



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO VIAL DEL
CAMINO PTO LA ESPERANZA – WAPY”, 32 KMS. EL RAMA R.A.C.C.S.**

Para optar al título de ingeniero civil

Elaborado por

Br. Keyling Lucineydis Vanegas Chang

Br. Santiago Modesto Ramírez Rocha

Br. Mario José Juárez Sobalvarro

Tutor

Msc.Ing. Miguel Antonio Fonseca Chávez

Managua, Enero del 2019

Dedicatoria.

A Dios.

Todopoderoso por darme la bendición cada día, la vida, la salud y las fuerzas para luchar por este proyecto de vida , puesto que nos brinda sabiduría, amor y paciencia, nos ayuda en los momentos más difíciles brindándonos valores que nos fortalezcan no solo como trabajo de grupo, si no como personas, por ser mi padre, amparo y por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, por ello, con toda la humildad que de mi corazón puedo emanar, dedico primeramente mi monografía a Dios.

A mis padres.

Por ser la base fundamental más importante en mi vida y demostrarme siempre su apoyo y amor incondicional, por todo su esfuerzo para darme un futuro mejor, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, todo se los debo a Uds.

A mi familia.

Por estar ahí en los momentos difíciles que tuve que pasar en este trayecto y que siempre me motivaron y apoyaron a seguir adelante.

A mis maestros.

Por toda la enseñanza que me transmitieron, por su enorme paciencia y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y para la elaboración de esta monografía a nuestro tutor Msc.Ing Miguel Fonseca por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma.

Agradecimiento.

Quiero expresar un sincero agradecimiento, en primer lugar, a Dios y mi Virgencita de Guadalupe por brindarme salud, fortaleza y todas sus inmensas bendiciones y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, ser la luz incondicional que ha guiado mi camino.

El esfuerzo y las metas alcanzadas ,refleja la dedicación ,el amor que invierten los padres en sus hijos, gracias a mis padres soy quien soy ,orgullosamente y con la cara muy en alto agradezco a mi papito Vladimir Vanegas y mi madrecita linda Yeraldinne Chang , son mi motor y mi mayor inspiración ,que a través de su gran amor ,trabajo, paciencia ,buenos valores , sacrificio en todos estos años y por todo lo que me han dado a lo largo de mi carrera y de mi vida , me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más ,gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía ,de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre. Es un orgullo y privilegio ser su hija, son los mejores padres, los amo.

A mis hermanos Joseph y Enghell por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento, que con sus palabras me hacían sentir orgullosa de lo que soy y de lo que les puedo enseñar, por las peleas, los gritos y por su amor del bueno, gracias hermanitos de mi corazón.

A mis abuelos por haber estado siempre a mi lado en las buenas y en las malas ,principalmente a mis dos abuelas a mi mama Coco, mi segunda madre ,gracias por cada uno de los consejos que siempre me ha dado, por cuidarme como si fuera su hija y por ser la luz en mi camino, alegría en mi día y quien me ha a dado todo su amor incondicional toda la vida .A mi Mama Ericka ,Mi ángel sé que sigues y guías mis pasos desde arriba ,abuelita ,la huella que has dejado en mí y de la que tan orgullosa me siento hace que siempre te note muy cerca como una parte más de mi ser ,a mi papa Ernesto el señor más alcahueto del mundo ,gracias por mimarme tanto mi abuelito y por transmitirme esa energía positiva siempre ,cuidándome y darme fuerzas y ánimo para seguir adelante, querer es poder. los quiero muchísimos y lo saben.

A mis tiitas bellas Lucelia,Aleyda y mi tía Yelba por enseñarme que la vida sin amor no tiene significado, por estar a mi lado y darme su apoyo incondicional, ustedes representan una gran inspiración en mi vida y un gran ejemplo a seguir ,gracias por

confiar en mí y por todo su amor .A mi tío Paublo que ha sido como mi segundo padre y ha estado conmigo siempre ,gracias por darme tanto amor y por quererme como su hija ,este logro también se lo debo a ud,le agradezco por cada consejo y ayuda en todo momento, a mi tío Felipe ,Elvin,Edwing,Ernesto por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida ,gracias por creer en mi los quiero muchísimo .

Agradezco a todos los docentes que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarme como persona y profesional en nuestra alma mater UNI.

De manera especial a mi tutor Ing. Miguel Fonseca por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, sino a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

Por último, quiero agradecer a mis amigos Emilse, Sayda, Santiago, Kathy, Mario, Alicia, Dora quienes a través del tiempo fuimos fortaleciendo una familia, muchas gracias por toda su colaboración, por convivir todo este tiempo conmigo, por compartir experiencias, alegrías, frustraciones, llantos, tristezas, peleas, celebraciones y múltiples factores que ayudaron a que hoy seamos como una familia, por aportarme confianza y por crecer juntos en este proyecto, muchas gracias.

El desarrollo de esta monografía no lo puedo catalogar como algo fácil ,pero si lo que puedo hacer, es afirmar que durante todo este tiempo pude disfrutar de cada momento que cada investigación ,proceso y proyectos que se realizaron dentro de esta lo disfrute mucho y no fue porque simplemente me dispuse a que así fuera ,fue porque mis amigos siempre estuvieron ahí ,fue porque la vida misma me demostró que de las cosas y actos que yo realice serán los mismos que harán conmigo.

Siembra una buena y sincera amistad y muy probablemente el tiempo te permitirá disfrutar de una agradable cosecha.

Keyling Lucineydis Vanegas Chang

Agradecimiento.

En primer lugar doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mis padres que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me han demostrado su amor, corrigiendo mis fallas y celebrando mis triunfos.

De igual forma agradezco a mis distinguidos maestros, que con nobleza y entusiasmo, vertieron todo su apostolado en mi alma.

Y particularmente a nuestro tutor el Ing. Miguel Fonseca por el apoyo brindado para hacer posible la elaboración de nuestro trabajo.

.

Santiago Modesto Ramírez Rocha.

Agradecimiento

En primer lugar quiero agradecerle a Dios por tantas cosas buenas y malas que forjaron en mí a un profesional con ética, valores y un potencial enorme, por ser él la fuente de energía y la fuerza para seguir luchando hasta convertirme en lo que soy, creo firmemente que me seguirá sorprendiendo a lo largo del camino profesional y personal, como también sé que seguirá siendo él, quien guíe mis pasos, mis pensamientos y que todo lo que haga sea de agrado para él que siempre estuvo, está y estará para mí.

También agradecerles a todas esas personas que pasaron a lo largo de este camino recorrido y dejaron su semilla en tierra fértil de la cual supe aprovechar ese fruto y me saqué de él, como también de las personas que me ayudaron a ser fuerte y me enseñaron que de lo malo también se puede sacar provecho de lo que se puede pensar.

A mis amigos que día a día fuimos acogiendo los salones por los que pasamos y secamos nuestras lágrimas como familia y también celebramos nuestros triunfos cada fin de semestre hasta llegar a este momento, a esas personas que fuimos descubriendo a lo largo del tiempo y cultivaron en mí, las ganas de compartir con ellos y escribir juntos parte de mi historia y a todas esas personas que fueron como estrellas fugaces, pero dejaron recuerdos que son para siempre.

A mis maestros que me brindaron su confianza, su amistad y sus conocimientos, a ellos que desde siempre me vieron como amigo y colega, pero no como alguien que puede desplazarlos o como una competencia en este camino recorrido.

A Lucy y a Santiago por creer en mí y por brindarme la oportunidad de formar un equipo de trabajo donde fuimos capaces de crear y compartir todas las ideas buenas y malas, pero al final eran ideas fluidas desde un punto de vista crítico para poder completar esta misión es por ellos que logramos terminar y estar aquí frente a todos los que nos acompañan.

A mis padres y abuelos que son y serán todo para mí, porque este logro no es solo mío, sino que es más de ellos, porque este es fruto de todos sus sacrificios, este es el resultado del profesional por el que ustedes lucharon, para que esa herencia que

hoy es mía en su totalidad sea para siempre no momentánea, a mis hermanos y demás familiares que confiaron en mí y hoy están orgullosos de mi resultado.

A ustedes por permitir presentarles nuestro esfuerzo y la entrega de cada día, hora, minuto y segundo que trabajamos para no ser el mejor, pero si estar seguros de los que hoy tienen en sus manos sea lo que esperaban de nosotros y estaba basado los parámetros de calidad y conocimiento inculcados por esta alma mater.

Gracias.

Mario Juárez Sobalvarro.

Resumen Ejecutivo.

El tramo en desarrollo atraviesa las comunidades La Esperanza, El Areno, Wapy. El camino se caracteriza por ser un camino de todo tiempo, siendo actualmente un camino en deterioro, con problemas en su superficie de rodamiento, problemas para la evacuación de las aguas debidas a las condiciones regulares del drenaje.

El proyecto se localiza en los Municipios del Rama y El Tortuguero de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur en sus áreas de influencia directa e indirecta.

La metodología utilizada para el cálculo del valor agregado, fue un enfoque mixto, esto supone una combinación de enfoques, el del excedente del productor, y el cálculo de los ahorros por el volumen del tráfico .la razón por la cual se ha tomado esta combinación, es porque la cantidad de vehículos que circulan no es suficiente para su justificación económica .de manera que ,se cuantifico la producción agrícola y pecuaria que se desarrolla en el área de influencia y se adiciono los ahorros por beneficios de tráfico.

Este documento consta de 4 capítulos:

En el capítulo I: Aborda generalidades.

En el capítulo II: Se muestra el estudio de mercado del proyecto.

En el capítulo III: Se refleja el estudio técnico que estudie las variables como el Tamaño, Localización, Proceso Productivo, Ingeniería, costos, y Organización del Proyecto.

En el capítulo IV: Se muestra estudio Social que indique los aportes del Proyecto a la Comunidad o Región.

En el capítulo V: Se muestra el estudio de impacto ambiental que indique los impactos del proyecto.

Posteriormente encontramos conclusiones y recomendaciones.

Índice General.

Capítulo I: Generalidades

I Introducción	1
II Antecedentes	2
III Justificación	4
IV Objetivos.....	5
4.1 Objetivo General	5
4.2 Objetivos Específicos	5
V Marco Teórico.....	6
Estudio a nivel de perfil.	6
5.1.1 Estudio de Mercado:	7
5.1.2 Metodología ICAP:	7
5.1.3 Tasa Interna de Retorno (TIR):	7
5.1.4 Pre-Factibilidad:	8
5.1.5 Factibilidad:	8
5.1.6 Etapa de Pre factibilidad	8
5.2 Etapa de Factibilidad.....	8
5.1.6 Rentabilidad:	9
5.2 Análisis Financiero:	9
5.2.1 Tasa de Rendimiento:	9
5.2.3 Periodo de Recuperación del Capital:	9
5.2.4 Análisis de Sostenibilidad:	10
5.2.5 Planes de Financiamiento:	10
5.3 Proyecto:	10
5.3.1 Inversión:	10
5.3.2 Tasa de Descuento:	10
5.3.3 Valor Actual Neto (VAN)	10
5.3.4 Relación Beneficio Costo (B/C).....	11
5.3.5 Pre-inversión:	11
5.3.6 Promoción, Negociación y financiamiento:	11
5.3.7 Etapa de Diseño:.....	11
5.3.8 Etapa de ejecución:.....	11
5.3.9 Etapa de operación:	11
5.4.1 Actividades en construcción de caminos	12

5.4.2	Cortes	12
5.4.3	Excavación en caja y drenaje	12
5.4.4	Excavación para estructuras	12
5.4.5	Excavación para préstamo.....	12
5.4.6	Terraplenes.....	12
5.4.7	Compactación	13
5.5.	Conceptos básicos.	13
5.5.1	Definición de carretera.	13
5.5.2	Tipo de clasificaciones usadas en Nicaragua	13
5.5.3	Por el tipo de construcción.....	13
5.5.4	Por su función:	14
5.5.5	Matriz de Leopold:	17
5.5.6	Transito Promedio Diario Anual (TPDA).	17
5.5.7	Estudio técnico del proyecto.	17
5.5.8	Factores que integraron el estudio técnico son:.....	18
Capitulo II: Estudio de Mercado		19
2.1	Evaluación del Proyecto.....	20
2.1.1	Evaluación privada	20
2.1.2	Evaluación Social	21
2.1.3	Calculo de los Precios Económicos y Precios Sombra.	22
5.5.9	Costo Social de la Mano de Obra	23
5.5.10	Tasa Social de Descuento para Nicaragua.....	23
5.5.11	Cálculo de la TSD (Tasa Social de Descuento).	24
5.5.12	Precio Social de la Divisa.....	27
5.5.13	Análisis de sensibilidad	29
5.5.14	Factor de Corrección para los Materiales de Construcción.....	30
5.5.15	Costos de Operación Vehicular	31
5.5.16	Costos del tiempo de viaje	32
5.5.17	Costos de Construcción, de Mantenimiento y de Supervisión	32
5.5.18	Evaluación Económica.....	32
5.5.19	Metodología	32
5.5.20	Determinación del área de influencia	36
5.5.21	Estimación del valor agregado	36
5.5.22	Estimación de la producción agrícola	37
5.5.23	Beneficios del transito	37

5.5.24	Tráfico Desarrollado.....	38
5.5.25	Inversión del proyecto.....	38
5.5.26	Otros Beneficios del Proyecto.....	39
5.5.27	Evaluación Económica.....	40
5.5.28	Resultados de la Evaluación Económica	41
5.5.29	Beneficios del Proyecto.....	41
5.5.30	Cálculo de Beneficio por incremento del Valor de la Tierra	43
5.5.31	Rentabilidad Económica	44
5.5.32	Alternativa Adoquín.....	44
5.5.33	Análisis de Sensibilidad	45
5.5.34	Alternativas Mezcla Asfáltica y Concreto Hidráulico	45
5.5.35	Análisis de Sensibilidad	46
Capítulo III. Estudio Técnico.		47
3.1	Estudio Técnico.....	48
3.1.1	Naturaleza del proyecto.....	48
3.1.2	Ubicación del proyecto.....	49
3.1.3	Micro Localización	49
3.1.4	Macro Localización	49
3.1.5	Beneficiados	49
3.1.6	Análisis De Tráfico	52
3.2	Diseño metodológico.....	53
3.2.1	ESTUDIO DE TRÁNSITO	53
1.1	Tránsito promedio diario (TPD)	53
1.2	Ajustes del tránsito promedio diario	53
1.3	Tránsito promedio diario anual (TPDA).....	53
3.2.2	PROYECCIÓN DE TRÁNSITO	54
1.4	Tasa de crecimiento vehicular (TC)	54
3.2.3	INDICADORES DE RENTABILIDAD	54
3.2.4	Criterios de Decisión	55
3.2.5	Comparación Entre Alternativas.....	55
3.2.6	Relación Beneficio Costo	56
3.2.7	Criterios de decisión:.....	56
3.3	Descripción física del camino sin y con proyecto	58
3.3.1	Descripción Física Actual.....	58
3.3.2	Conteos volumétricos de tránsito	58

3.2.4 Cálculo del TPDA.....	60
3.4 Tasas de Crecimiento	63
3.4.1 Proyección del Tráfico Normal	63
3.3.2 Tráfico Generado	63
3.3.3 Tráfico Desarrollado.....	66
3.3.4 Tráfico Total	67
3.3.5 Metodología de la Encuesta.....	67
3.3.6 Matriz Origen y Destino.....	69
3.3.7 Condición de Carga por Tipo de Vehículo	69
3.3.8 Índice de Utilización Vehicular	70
3.3.9 Propósito Del Viaje.....	71
3.3.10 Estudios de Velocidades	72
3.3.11 Costos de Supervisión	90
Capitulo IV: Estudio Social.....	91
4.1 Características Generales De La Zona.	92
4.2 Entorno Nacional y Municipal donde se desarrolla el Proyecto	92
4.2.1 Estado de la economía nicaragüense y perspectivas 2017	92
4.2.2 Perspectivas Económicas y Políticas 2017	95
Aspectos Socioeconómicos de El Rama.....	98
4.3 Municipio de El Rama. Aspectos Generales	99
4.4 Población y Densidad Poblacional	99
4.5 Servicios Básicos del municipio	99
4.5.1 Transporte.....	99
4.5.2 Selectivos o Colectivos	100
4.5.3 Infraestructura vial.....	100
4.5.4 Energía eléctrica	101
4.5.5 Telecomunicaciones	102
4.5.6 Educación	102
4.5.7 Salud.....	103
4.5.8 Viabilidad.	104
4.6 Principales actividades económicas en el municipio de El Rama	105
4.6.1 Ganadería	105
4.6.2 Producción Agrícola	106
4.6.3 Comercio, Servicio y Turismo	106
4.6.4 Perspectivas económicas de El Rama.....	107

4.6.5 Inversiones en el municipio	107
4.6.6 Localización Geográfica.....	109
4.6.8 Diagnóstico del área de Influencia	109
4.6.9 Determinación del Área de Influencia	110
4.7 Situación Socioeconómica del Área de Influencia del Proyecto.....	112
4.7.1 Resultados de la Encuesta	112
4.7.2 Encuesta socioeconómica, hallazgos relevantes	116
4.7.3 Población Beneficiaria del Proyecto.....	116
4.7.4 Potencial del Suelo	118
4.7.5 Conflictos de uso del suelo	118
4.8 Características socioeconómicas	120
4.8.1 Familia e ingreso.....	120
4.8.2 Posesión de la Tierra	120
4.8.3 Servicios básicos	121
4.9 Aspectos de la Vivienda.....	121
4.9.1 Material de las paredes de las viviendas	121
4.9.2 Estado de Paredes en la Vivienda	122
4.9.3 Material del techo de las viviendas	122
4.9.4 Material del piso de las viviendas.....	123
4.9.5 Sector Educación:	124
4.9.6 Sector Salud:.....	127
4.9.7 Actividad económica	129
4.9.8 Aspectos de pobreza	129
4.9.10 Infraestructura Vial Urbana y Rural	133
4.9.11 Identificación de Amenazas	133
4.9.12 Análisis del Riesgo.....	138
Capítulo V. Impacto Ambiental.....	140
5. Descripción General	141
5.1.1 Identificación de Impactos Directos e Indirectos	141
5.1.2 Matriz de Impactos.....	143
5.1.3 Impactos Ambientales y Sociales.....	144
5.1.4 Fase de ejecución	145
5.1.5 Fase de operación	149
5.1.6 Fase de mantenimiento.....	149
5.1.7 Impactos periodo de ejecución.....	150

5.2 Impactos Indirectos del Área de Influencia Indirecta.....	154
5.2.1 Impactos Indirectos Acumulativos Residuales	154
5.2.2 Proyectos en Ejecución.....	155
5.2.3 Proyectos en la zona.....	155
5.2.4 Evaluación del Impacto Social	157
5.2.9 Análisis de Riesgo Social El Rama Wapy	163
5.2.10 Análisis de Riesgo Social	164
5.2.11 Medidas para la Mitigación de Impactos Ambientales ..	164
VI Conclusiones	165
VII Recomendaciones	167
VIII Referencia Bibliográfica	168

Capítulo I: Generalidades

I Introducción

“La red de caminos rurales de un país normalmente está constituida por senderos, trochas, veredas y camino de tierra, afirmados o sin afirmar. Esta red conecta a caseríos y centros poblados rurales entre sí y, en muchos casos, los articula a vías secundarias que permiten a sus habitantes acceder á mercados de productos, así como a servicios sociales que las comunidades no proveen”.

Nicaragua es un país en vías de desarrollo, donde existen zonas de gran producción con carreteras amplias o angostas, en buen estado o deteriorada, y caminos de tierra de fácil circulación u otros aparentemente inaccesibles. La gran demanda de mejorar, rehabilitar y dar mantenimiento a caminos que son de importancia para el país, ha hecho que se tomen en consideración diferentes aspectos para desarrollar y mejorar los sectores comerciales agrícolas y ganaderos de las distintas zonas. por esto mismo es necesario realizar estudios y construcción de nuevos caminos y carreteras.

La importancia de este tramo radica en la comunicación de las zonas del área rural de los municipios y comunidades de la RACCS con el resto del país. El tramo atraviesa las comunidades La Esperanza, El Areno, Wapy.

Este es un tramo de alta productividad agrícola y ganadera, donde es necesario realizar la construcción de una carretera con mejores condiciones para la población de esta zona, debido a esta necesidad nace la idea de dar solución a la problemática a partir de la formulación de dicho proyecto.

Debido a la situación y características del tramo antes mencionado, se ha realizado un estudio que conllevara a la formulación y mejoramiento del tramo de carretera así mismo favoreciendo a las comunidades aledañas del municipio La Esperanza.

En el estudio se justifica desde el punto de vista de estudio de mercado, técnico y económico del desarrollo del proyecto. Para esto se realizaron estudios y diseños necesarios del proyecto descrito y sus obras de protección.

II Antecedentes

Este camino es de todo tiempo y tiene una superficie de rodamiento de un ancho promedio de 4-5 metros, de material granular el cual está en mal estado por la erosión producida por la escorrentía superficial, sin hombros, lo que permite que en algunas zonas el agua arrastre el material dando lugar al desgaste de la superficie de rodamiento, pérdida de material sumado a los innumerables baches a lo largo de toda la ruta, cárcavas longitudinales, ahuellamientos, socavamientos en las laderas del camino por la falta de obras de drenaje.

Topográficamente el terreno del camino es montañoso, cuyas pendientes varían entre 1.75% - 21.0%, siendo la pendiente promedio de todo el Camino de casi el 11.40 %.

Un aspecto muy importante a considerar en lo que respecta al derecho de vía es que este es muy variable y no cumple con los anchos mínimos ya que la sección a lo largo del camino oscila entre los 10-16 metros de ancho, además en algunos lugares no está definido ya que no se tiene la delimitación de cercos. Por lo antes expuesto se deberá poner especial énfasis en este aspecto en dicho camino.

Así mismo en la entrada de Wapy se tiene la situación que existe una especie de boulevard en el centro de la carretera donde se ha formado un mini mercado compuesto por 8 negocios entre cafetín, pulperías, y bares que obstaculiza la vía, ahí se logra un ancho de rodamiento mínimo de 4.9 m y ancho de derecho de vía de 8.55 m, además que el ancho se ve aún más restringido aún más por las viviendas que se encuentran prácticamente después del ancho de rodadura.

Históricamente no se conoce de ocurrencia de sismos en el territorio, más sin embargo no se descartan sismos con magnitudes de hasta VI grados, cuya naturaleza sería originada por la liberación brusca de la energía acumulada en la corteza terrestre mediante la interacción de las placas Coco y Caribe, las que a pesar de encontrarse en el Océano Pacífico, su nivel de cobertura es capaz de alcanzar la región central del país y por ende el municipio.

En la zona se ha presentado recurrente un problema muy complejo ya que la alcaldía municipal del Rama no tiene control y el vertedero es utilizado mayormente por la empresa de aceite de palma africana que colinda con el vertedero en el sector

de la Esperanza de igual manera el Tortuguero no tiene control de este vertedero entre Wapy y Marrón que se localiza en el derecho de vía de la carretera.

Con respecto a puntos críticos de deslizamiento de taludes, a lo largo de la ruta se observan taludes bastante estables ya que el material es parecido a la toba, sin embargo, se realiza el estudio de geotecnia y geológico de taludes que pudieran ser inestables, también en algunos puntos se observaron material rocoso que se desprende de las partes altas de zonas de lomeríos, que fueron estudiados por el geólogo y arqueólogo

El drenaje insuficiente ya que los caudales de los ríos son mayores en periodo de invierno y se vuelve intransitable el camino, obsérvese los taludes de corte ya perfilados por los múltiples mantenimientos que el MTI y alcaldías hacen a la vía en estudio.

Principales Actividades Económica

Ganadería:

La principal fuente de ingresos y principal factor económico de El Rama es el sector agropecuario donde se destaca la ganadería como principal fuente de riqueza y sus productos derivados como la carne, el queso y leche y la producción agrícola encabezada por la yuca que es un producto de exportación de reconocida calidad, cacao, cítricos, quequisque, jengibre y palmito, entre los más importantes.

Comercio y servicios:

Otra actividad importante es el comercio local y el comercio internacional, ya que toda la carga que comercializa Bluefields y sus respectivas comunidades con el Pacífico se embarca en el puerto municipal de El Rama y toda la carga que comercializa Nicaragua con Miami y el Caribe se realiza a través del puerto internacional El Rama.

III Justificación

La rehabilitación de la carretera es para mejorar la calidad de vida de los habitantes de las zonas beneficiadas por lo cual esta mejora presenta a continuación algunos beneficios:

- La rehabilitación de la carretera ayudará a mejorar el acceso tanto al mercado local y nacional como internacional de los productos agrícolas y ganaderos.
- Garantizará un mejor acceso a los servicios públicos.
- Generará fuentes de empleo local tanto durante las obras como indirectamente por un mayor desarrollo de la zona.
- Contribuirá a desarrollar el turismo en la zona de las áreas protegidas reserva Cerro Wawashang y Cerro Silva. Un buen sistema de transporte favorece el desarrollo de las actividades económicas y constituye un factor estimulante de las inversiones privadas; tal es el caso para el desarrollo socioeconómico de la zona.
- Su eficiente funcionamiento determina menores costes de transporte, acercando económicamente los centros productores a los de consumo.

Disminución de los costes de transporte: Estos costes de transporte forman parte del llamado valor agregado y constituyen un buen porcentaje del costo final de los productos que se ofrecen en los mercados, dependiendo principalmente de la distancia entre los centros de producción y los de consumo.

Se ha comprobado que en el caso de que la carretera quedara interrumpida por causas naturales (derrumbes, inundaciones, etc.) o que su condición de transitabilidad disminuyese (mayor deterioro de la estructura de pavimento (la carpeta asfáltica, concreto hidráulico y/o adoquín), mayores accidentes, etc.), serían cuantiosas las pérdidas económicas y de productos que se comercializan entre las zonas señaladas anteriormente. Otras actividades, como son las del tipo social, son favorecidas por el desarrollo de las vías de transporte. Por medio de ellas, los centros educacionales y de salud extienden su radio de influencia.

IV Objetivos

4.1 Objetivo General

- Realizar el estudio a nivel de perfil del proyecto “Mejoramiento vial del camino Pto La Esperanza – Wapy”, 32 kms. El Rama R.A.C.C.S.

4.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar un estudio de mercado que justifique el mejoramiento vial del camino Pto La Esperanza – Wapy”, 32 kms. El Rama R.A.C.C.S.
- Desarrollar un estudio técnico que estudie las variables como el Tamaño, Localización, Proceso Productivo, Ingeniería, costos, y Organización del Proyecto.
- Desarrollar un Estudio Económico Social que indique los aportes del Proyecto a la Comunidad o Región.
- Hacer un análisis ambiental que indique los impactos del Proyecto en el ambiente y Plantear Medidas de Mitigación.

V Marco Teórico

Estudio a nivel de perfil.

El documento del proyecto al nivel de perfil es más estructurado y con un mayor nivel de análisis del proyecto. A partir de la situación de necesidad u oportunidad que motive el proyecto deben identificarse y evaluarse preliminarmente las alternativas de solución. El perfil usa principalmente -pero no exclusivamente- información secundaria, se identifican, miden y valoran los beneficios y costos de las alternativas de solución y se determinan cuáles pueden ser viables. El perfil debe incluir análisis de demanda, oferta, aspectos técnicos, organizacionales y ambientales.

El propósito del perfil es tener un número reducido de alternativas viables que convenga estudiar con mayor profundidad en la pre factibilidad. La decisión en este punto debe basarse en las evaluaciones de tales alternativas, y no completamente en juicio experto.

Es importante que en el perfil se establezca la situación “sin proyecto”, que corresponde a la situación actual optimizada y proyectada. Esto es, qué ocurrirá si no se hace el proyecto. Además, debe establecerse la situación “con proyecto”, esto para cada alternativa de solución identificada y evaluada. Las alternativas bien pueden propender a una situación deseable, pero ellas per se tendrán beneficios y costos diferentes.

En definitiva, un documento al nivel de perfil entrega elementos de juicio al tomador de decisión sobre si conviene o no invertir recursos para realizar estudios al nivel de pre factibilidad del conjunto reducido de alternativas de solución identificadas como viables en el perfil; si no se identificó ninguna alternativa viable entonces se descarta el proyecto.

5.1.1 Estudio de Mercado:

El propósito de analizar el contexto del mercado es para dar una idea al dueño del proyecto o institución que realizara la inversión, sobre el posible comportamiento de las variables y su grado de incertidumbre, pero siempre desde el punto de vista costo/ beneficio que cada una de estas variables pudiesen tener sobre la rentabilidad del proyecto.

Este comprende la existencia de una necesidad insatisfecha; establecer la cantidad de bienes o servicios provenientes del posible proyecto y que la comunidad estaría dispuesta adquirir a determinados precios o tarifas, e identificar los medios por el cual la oferta (productor) y la demanda (usuarios) logran conectarse.

El estudio de mercado para un proyecto puede presentar un conjunto de rasgos que es necesario tener presente para poder participar en él, y con un buen conocimiento, incidir de manera tal que los inversionistas no pierdan esfuerzos ni recursos.

Los proyectos públicos tienen finalidad de alcanzar un impacto positivo sobre la calidad de vida de la población, el cual no necesariamente se expresa en dinero. Siendo algunos promotores de estos proyectos el estado, organismos multilaterales, entre otras.

5.1.2 Metodología ICAP:

Instituto Centroamericano de Administración Pública por sus siglas, es la institución del SICA especializada en administración pública, que se encarga del desarrollo de los recursos humanos, la modernización de los sectores públicos del Istmo, y de apoyar los esfuerzos de integración centroamericana.

5.1.3 Tasa Interna de Retorno (TIR):

La TIR es un porcentaje que mide la viabilidad de un proyecto o empresa, determinando la rentabilidad de los cobros y pagos actualizados generados por una inversión. Nos permite saber si es viable invertir en un determinado negocio, considerando otras opciones de inversión de menor riesgo.

5.1.4 Pre-Factibilidad:

Es necesario realizar un estudio de prefactibilidad; el cual consiste en una breve investigación sobre el marco de factores que afectan al proyecto, así como de los aspectos legales.

5.1.5 Factibilidad:

Se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señaladas, es decir, si es posible cumplir con las metas que se tienen en un proyecto, tomando en cuenta los recursos con los que se cuenta para su realización.

5.1.6 Etapa de Pre factibilidad

Se estudian con mayor nivel de profundidad las alternativas identificadas como viables en el perfil, desde una perspectiva técnica, financiera, económica y ambiental. Además de usar información secundaria, se obtiene (genera) información primaria a partir de métodos de investigación (encuestas, principalmente), que permita precisar las diferentes variables presentes en el proceso de decisión. El nivel de certidumbre de la información usada es mayor, está valida por el mercado y el entorno del proyecto

De la etapa de pre factibilidad se espera obtener una alternativa, la mejor, la más rentable desde una perspectiva financiera para el dueño del proyecto, el inversionista y socioeconómica para el país. Si no se encuentran alternativas rentables entonces el proyecto se descarta.

5.2 Etapa de Factibilidad

En la etapa de factibilidad se estudia detalladamente la alternativa seleccionada en la etapa pre factibilidad. Se destinan recursos para medir y valorar aún más precisamente los beneficios y costos del proyecto de la alternativa seleccionada con el propósito de reducir cualquier elemento de incertidumbre aún persistente. Se debe profundizar el análisis y el estudio de las variables que inciden en el proyecto, incluyendo los aspectos ambientales. La probabilidad de rechazo del proyecto en esta etapa es mínima, si es que las etapas anteriores se desarrollaron adecuadamente. El documento de factibilidad debe entregar información con un

nivel de certeza que asegure al tomador de decisión la conveniencia de la ejecución del proyecto.

La fase de pre inversión es por todo lo descrito una muy importante en el ciclo de vida del proyecto, sino es que es la más importante. En la medida que los estudios realizados en la fase de pre inversión hayan podido establecer con claridad cada una de las variables relevantes para la decisión de inversión, entre otras, la situación problemática u oportunidad de desarrollo, la mejor forma para atender esa necesidad, las inversiones y gastos de operación requeridos, los beneficios esperados; es que el proyecto tendrá el impacto positivo deseado de quiénes lo impulsaron: la comunidad, el municipio, el ministerio o la empresa pública

5.1.6 Rentabilidad:

Es la capacidad que tiene algo para generar suficiente utilidad o ganancia; por ejemplo, un negocio es rentable cuando genera mayores ingresos que egresos, un cliente es rentable cuando genera mayores ingresos que gastos, un área o departamento de empresa es rentable cuando genera mayores ingresos que costos.

5.2 Análisis Financiero:

Se aplica principalmente a proyectos diseñados para generar ingresos. Es posible analizar proyectos sociales, actividades medioambientales o aquéllas de apoyo a la producción, calculando y asignando precios artificiales, sin embargo, este tipo de 'análisis económico' es por lo general demasiado complejo para proyectos de pequeña o mediana escala.

5.2.1 Tasa de Rendimiento:

Es un porcentaje que se aplica al monto de inversión que realizamos ya sea como inversionista o como prestamista, y que muestra la ganancia que obtuvimos de dicha inversión.

5.2.3 Periodo de Recuperación del Capital:

Es un instrumento que permite medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos de efectivo de una inversión recuperen su costo o inversión inicial.

5.2.4 Análisis de Sostenibilidad:

se define como un conjunto de acciones debidamente planificadas, que actúan con respeto y armonía sobre el medio social y natural, con el objetivo de lograr mejoras permanentes en la calidad de vida de una población.

5.2.5 Planes de Financiamiento:

Es la acción y efecto de financiar (aportar dinero para una empresa o proyecto, sufragar los gastos de una obra o actividad).

5.3 Proyecto:

Conjunto de Actividades que se desarrollan sistemáticamente para resolver un problema relevante. Estas actividades consumen tiempo y recursos que se tienen que prever durante la ejecución y desarrollo del Proyecto.

5.3.1 Inversión:

Es la decisión de convertir el dinero efectivo en un bien duradero, cuyo valor, se recupera en el mediano o largo plazo, generalmente.

Ejemplos de Inversión son la compra de una vaca para la producción de leche, La compra de un equipo de riego, la construcción de un beneficio de café, la construcción de una carretera, etc.

5.3.2 Tasa de Descuento:

Representa el porcentaje (%) de valor que el dinero pierde en el tiempo.

5.3.3 Valor Actual Neto (VAN)

Se define como el valor obtenido actualizando, separadamente para cada año, la diferencia entre todas las entradas y salidas del efectivo que suceden durante la vida de un proyecto a una tasa de interés fija predeterminada. Los VAN que se obtiene para los años de la vida del proyecto se suman para obtener el VAN del proyecto.

5.3.4 Relación Beneficio Costo (B/C)

Se defina como la cantidad absoluta de utilidades por cada unidad de Dinero que se invierte en un Proyecto en un tiempo determinado. Depende de una tasa de descuento.

5.3.5 Pre-inversión:

Se identifican las ideas de Inversión, se Formulan, evalúan y seleccionan los proyectos más rentables. En esta fase se elaboran los documentos de proyecto, se realizan todos los estudios y estimaciones tendientes a determinar la factibilidad y viabilidad de los proyectos.

5.3.6 Promoción, Negociación y financiamiento:

Comprende todos aquellos aspectos relacionados con la negociación de los recursos necesarios para el proyecto, en especial lo financiero. Es la promoción Divulgación del proyecto antes de autoridades y entidades vinculadas al proyecto y que son responsables de la aprobación del mismo.

5.3.7 Etapa de Diseño:

Consiste en elaborar el diseño de ingeniería y arquitectura, realizar los ajustes finales después de la etapa de promoción, y previo a la etapa de ejecución del Proyecto.

5.3.8 Etapa de ejecución:

Es la etapa donde se ejecutan todas las acciones de los proyectos seleccionados en la etapa de pre inversión, asignándoles recursos para la compra de maquinaria y equipos, terrenos, construcción de infraestructura. Los productos aquí son los proyectos listos para entrar en ejecución u operación.

5.3.9 Etapa de operación:

Consiste en poner en marcha los proyectos y concretar los beneficios netos estimados en la fase de pre inversión. Esta fase permite alcanzar los objetivos para lo cual fue desarrollado el proyecto.

5.4.1 Actividades en construcción de caminos

5.4.2 Cortes

Esta etapa quedara comprendida y definida como excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural; en ampliación y abatimiento y taludes; en rebajes en la corona de cortes y terraplenes, con el objeto de preparar la sección de la obra de acuerdo al `proyecto.

5.4.3 Excavación en caja y drenaje

La excavación en caja y drenaje, significa la excavación y nivelación de carretera y de las cunetas, incluyendo la eliminación de todo el material excavado y el trabajo necesario para la construcción y acabado de los cortes, terraplenes, taludes, cunetas, accesos, intersecciones y otras partes similares del trabajo.

5.4.4 Excavación para estructuras

La excavación estructural, se refiere a la excavación del material con objeto de permitir la construcción de alcantarillas de tubo, alcantarillas de cajón de concreto, cimientos para puentes, muros de contención y prácticamente todas las estructuras que pueden requerirse en un trabajo en particular, por lo regular ,el pago se hace por separado para cada concepto, excepto en el caso de estructuras de pozos de visita y pozos o colectores, en que se hace el pago al término de la estructura y está incluido el pago por excavación.

5.4.5 Excavación para préstamo

Cuando el material proveniente de la excavación, realizada dentro de los límites del derecho de vía, no es suficiente para la formación de terraplenes y otros elementos del camino, se toma por lo general material adecuado de un banco de préstamo.

5.4.6 Terraplenes

Son elementos ejecutados con material adecuado productos de cortes o de préstamos, de acuerdo con o fijados en el proyecto. Se incluyen en este concepto las cuñas contiguas a los estribos de puentes, ampliación de corona, tendido de taludes y elevación de subrasante en terraplenes existentes.

Los terraplenes se usan en la construcción de carreteras cuando se requiere elevar la rasante del camino a una altura sobre el nivel de la superficie del terreno

existente, con objeto de mantener las normas de diseño o de prevenir daños a la carretera debidos a la acción del agua superficial o subterránea. Los terraplenes se construyen tanto de materiales compactados como el relleno hidráulico, siendo la gran mayoría del primer tipo mencionado.

5.4.7 Compactación

Se llama compactación de suelos al proceso mecánico por el cual se busca mejorar las características de resistencia, compresibilidad y esfuerzo-deformación de los mismos.

5.5. Conceptos básicos.

5.5.1 Definición de carretera.

La carretera se puede definir como la adaptación de una faja sobre la superficie terrestre que llene las condiciones de ancho, alineamiento y pendiente para permitir el rodamiento adecuado de los vehículos para los cuales ha sido acondicionada.

5.5.2 Tipo de clasificaciones usadas en Nicaragua

5.5.3 Por el tipo de construcción

Caminos pavimentados:

Construidos plenamente desde el punto de vista de ingeniería. La superficie de rodamiento está formada por capas de concretos asfálticos, concreto hidráulico o adoquines.

Caminos Revestidos:

Aquellos cuyo trazado geométrico ha sido diseñado bajo normas de ingeniería. La superficie de rodamiento está formada por capas de material selecto cuyo espesor mínimo de 25 cm.

Caminos de todo Tiempo:

Su trazado geométrico no ha sido diseñado, se ajusta más que todo a la topografía del terreno. Permiten la circulación de tráfico todo el año y la superficie de rodamiento es material selecto con 15 cm de espesor mínimo.

Caminos de estación seca o de verano:

Caminos sin ningún diseño geométrico, carecen de drenaje por lo que el tráfico queda interrumpido en época de lluvia. La superficie de rodamiento la constituye el terreno natural y carece de material de recubrimiento.

Administrativa.

Una segunda clasificación es basada, aunque no propiamente, en la división política del país .su principal uso radica en las normas de diseño constructivas elaboradas a partir de ella, tal clasificación es:

Nacionales de primera clase:

Carreteras que comunican ciudades de más de 100,000 habitantes con los puertos o las fronteras internacionales.

Nacionales de segunda clase:

Comunican ciudades de más de 25,000 habitantes. Sirven para acotar las distancias entre las carreteras principales y los lugares importantes de recreo.

Departamentales de primera clase:

Conectan ciudades de 5,000 a 25,000 habitantes.

Departamentales de segunda clase:

Comunican ciudades de menos de 5000 habitantes.

Caminos vecinales:

Conectan fincas y poblados con las carreteras de las categorías anteriores. Esta clasificación se ha utilizado más que todo para identificar el tipo de superficie de rodamientos de caminos.

5.5.4 Por su función:

La clasificación funcional agrupa a las carreteras y caminos según la naturaleza del servicio que están supuestas a brindar, lo que a su vez tiene estrecha relación con la estructura y categorización de los viajes. Por los tanto, la clasificación funcional de carreteras puede definirse como en el proceso de agrupar las facilidades en sistemas que describen el grado en el cual cada grupo desempeña las dos funciones básicas.

La clasificación de la carretera está definida en cinco tipos:

- a) Troncal Principal. (TP)
- b) Troncal Secundario. (TS)
- c) Colectora Principal. (CP)
- d) Colectora Secundaria. (CS)
- e) Caminos Vecinales. (CV)

Troncal Principal:

Es una red de rutas continuas con las siguientes características:

- a) Sirve a desplazamientos de grandes longitudes de viajes como el transito interdepartamental o interregional cuyos índices de viajes son elevados.
- b) Forman parte de la Red Vial Centroamericana.
- c) Sirven a grandes Volumen de Transito cuyo TPDA, es mayor a 1,000 vehículos.
- d) Troncal principal =panamericana/Centroamericana.
- e) Forman una red integrada sin conexiones fragmentadas, excepto cuando las condiciones geográficas o de flujo de tráfico lo indiquen.
- f) Conectan cabeceras departamentales o centros urbanos con más de 50,000 habitantes.
- g) El sistema Troncal principal tiene dos niveles de servicio.
- h) Las obras de acceso controlado que limitan el ingreso y egreso a ciertos puntos fijos.
- i) Otras rutas con características de diseño similares, pero sin control de acceso.
- j) Se requiere un ancho de derecho de vía de 50 metros, incluye 5 m, a cada lado del eje o línea de la misma, con el propósito de controlar rótulos de información gubernamentales.

Troncal secundario:

- a) Conectar cabeceras departamentales o centros económicos importantes y centros importantes generadores de tráfico, tales como áreas turísticas capaces de atraer viajes de mayor distancia.
- b) Troncal secundaria =nacional primaria
- c) Sirve también a un volumen considerable de viajes inter departamentales.

- d) Sirve a corredores de viaje con longitudes de trayecto y densidades de viajes a mayores que los atienden los sistemas de carreteras colectoras.
- e) El volumen de tráfico atendido es un mayor a de 500 veh/día.
- f) Se requiere a un ancho de derecho de vía de 50 metros, incluye 5 m, a cada lado del eje o línea media de la misma, con el propósito de colocar rótulos de información gubernamental.

Colectora Principal:

- a) Comunica una o más cabeceras municipales de la población superior a los 10,000 habitantes, a la red nacional.
- b) Colectora principal =Nacional secundaria.
- c) Comunican centros poblacionales no atendidos por la red troncal, estas rutas generalmente están dentro de las municipalidades.
- d) Se usan como conexión entre dos caminos troncales secundarios.
- e) Reciben tratamiento profesional en las intersecciones con respecto a los movimientos de tráfico sobres las rutas de menor orden.
- f) Interceptan en cada uno de esos extremos un sistema vial funcionalmente de igual o superior categoría.
- g) El flujo de tráfico es mayor a 250 veh/día.
- h) Se requiere un ancho de derecho de vía de 50 metros, incluye 5 m,a cada lado del eje o línea media de la misma ,con el propósito de colocar rótulos de información gubernamental.

Colectora secundaria:

- a) Suministrar conexiones a una categoría superior de comunicación para centros urbanos y generadores de tráfico menores.
- b) Colectora secundaria =nacional terciaria.
- c) Son caminos de alta importancia municipal, con poblaciones servidas son mayores de 5,000 habitantes.
- d) Son objetos de tratamiento profesional con respecto al flujo de tráfico en las intersecciones con caminos vecinales.
- e) El flujo de tráfico atendido es a mayor a los 250 veh/día.
- f) Se requiere un ancho de vía de 30 metros, incluye 5m.a cada lado del eje o línea media de la misma, con el propósito de colocar rótulos de información gubernamental.

Caminos vecinales:

- a) Su principal función además de brindar acceso a propiedades adyacentes, es proporcionar al acceso a zonas remotas del país que carecen de facilidades de transporte y canalizar la producción agropecuaria desde la fuente hacia los centros de consumo y exportación en conjunto con carreteras de nivel superior.
- b) Vecinales =municipales.
- c) Generalmente las zonas que conectan tienen menos de 1,000 habitantes, volúmenes de tráfico menores de 40 veh/día.
- d) Se requiere un ancho de derecho de vía de 30 metros, incluye 5 m,a cada lado del eje o línea media de la misma ,con el propósito de colocar rótulos de información gubernamental.

5.5.5 Matriz de Leopold:

La matriz de Leopold es un método cualitativo de evaluación de impacto ambiental creado en 1971 .se utiliza para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural. el sistema consiste en una matriz de información donde las columnas representan varias actividades que se hacen durante el proyecto, y en las filas se representan varios factores ambientales que son considerados. Las intersecciones entre ambos se numeran con dos valores, uno indica la magnitud (de -10 a +10) y el segundo la importancia (de 1 a 10) del impacto de la actividad respecto a cada factor ambiental.

5.5.6 Transito Promedio Diario Anual (TPDA).

Para obtener el transito promedio anual, TPDA, es necesario disponer del número total de vehículos que pasan durante el año por el punto de referencia, mediante aforos continuos a lo largo de todo el año, ya sea en periodos horarios, diarios, semanales o mensuales.

5.5.7 Estudio técnico del proyecto.

Este estudio tendrá como objetivo, diseñar una función de realización que optimice el uso de recursos para obtener el producto deseado, demostrando técnicamente que el proyecto es factible, justificando la alternativa técnica seleccionada.

5.5.8 Factores que integraron el estudio técnico son:

a) Tamaño del proyecto

Dimensionamiento, composición y normas a utilizar.

b) Localización

Macro Localización: Ubicación geográfica del proyecto de manera general, Características físicas del medio, Delimitación del proyecto.

Micro Localización: Ubicación geográfica del proyecto de manera más específica, Características de la zona de influencia, Delimitación del proyecto.

c) Ingeniería de proyecto

Elección de la tecnología o alternativa, proceso de producción o ejecución del proyecto, Actividades del proyecto a ejecutar, Especificaciones técnicas del producto a usar, Costo y alcance del proyecto.

d) Organización

Modo de gerencia, participativa, Retos organizacionales, flexibilidad productiva, calidad de trabajo en equipo, multidisciplinario. Unidad organizativa, talento humano, recurso físico y materiales, recursos financieros y planes de trabajo.

e) Aspectos legales

Aspectos legales relacionados con la localización, estudios de títulos, pagos de impuestos y derechos, gastos notariales, inscripción, licencias, honorarios profesionales. Aspectos legales con el estudio técnico, legislación tributaria. Aspectos legales relacionados con el financiamiento, estudio de la legislación, régimen cambiario.

Capitulo II: Estudio de Mercado

2.1 Evaluación del Proyecto

La evaluación del proyecto consiste en comparar los costos (Inversión) con los beneficios que estos generan para así decidir la conveniencia de llevarlos a cabos.

Desde el punto de vista de los flujos de fondos que genera el Proyecto se puede mencionar dos tipos de evaluaciones:

2.1.1 Evaluación privada

Este enfoque supone que la riqueza (el dinero) constituye el único interés del Inversionista Privado. Es importante determinar los flujos anuales de fondos que para el inversionista privado implica el proyecto. Para comparar los flujos netos temporales, utiliza la tasa de interés (Costo de capital) que puede obtener o que debe de pagar por estos fondos. Se concluye que el proyecto es positivo; esto significa para el inversionista un aumento de su riqueza mayor que podría obtener de utilizar esos fondos en otra inversión alternativa.

En ausencia de préstamo los beneficios (Ingresos) anuales proviene de la venta de los productos y servicios que el proyecto ofrece. Los costos (egresos) son todos aquellos gastos que el proyecto genera, compra de insumos, etc.

En una serie de años el flujo de los beneficios netos anuales será la Diferencia entre los Ingresos menos los Egresos.

Así el Valor actual de los beneficios privados del Proyecto en un número de años t , con una tasa de interés i será:

$$VABPN = \frac{\sum X_{it} - P_{it} - \sum Y_{it} - P_{it}}{(1 + i)^t}$$

Donde:

X_{it}: Precio de los productos

P_{it}: Productos generado por los proyectos

Y_{it}: Costo de los productos

- I: Tasa de interés
- T: Números de años del proyecto

2.1.2 Evaluación Social

Consiste en comparar los beneficios con los costos que dicho proyecto implica para la sociedad; es decir consiste en determinar el efecto que el proyecto tendrá sobre el bienestar de la sociedad. (Bienestar Social de la Sociedad)

En términos económicos la evaluación social se limita a considerar solamente el efecto que el proyecto tiene sobre el monto y distribución del ingreso nacional a lo largo del tiempo. Aunque estamos claros que el bienestar social de una comunidad dependerá de la cantidad de bienes y servicios recibidos por cada uno de los miembros que la componen, las libertades políticas, del respeto al derecho humano, de la movilidad social, de religión, etc...

En términos del monto del ingreso nacional, los beneficios sociales anuales del proyecto se miden por el aumento que dicho proyecto provoca en ingreso nacional; los costos, por el ingreso nacional sacrificado (alternativo) por el hecho de haber efectuado este proyecto en lugar del otro (que es su mejor alternativa). El proyecto será "rentable" en la medida que el ingreso nacional generado por este sea mayor o igual que aquel que se hubiera obtenido de ejecutar por el mejor proyecto alternativo.

El valor presente social del flujo de beneficios sociales netos directos de proyecto se obtendrá utilizando una tasa social o tasa sombra de descuento pertinente para cada año. Definimos también los precios social o sombra de los bienes y servicios de consumo final producido por un proyecto, como su valor en términos del aporte que ellos hacen al producto nacional y el precio social o sombra de los insumos utilizado por el proyecto como el producto nacional sacrificado por el hecho de usarlos en él. Par un número de año se tiene que el Valor Social del Flujo Neto de proyecto se obtiene por la siguiente fórmula:

$$VABS_N = \frac{\sum X_{it} - P_{it} - \sum Y_{it} - P_{it}}{(1 + i)^t}$$

Xit:	Precios social (sombra) de los productos
Pit:	Productos generado por los proyecto
Yit:	Costo social (sombra) de los productos
I:	Tasa de interés social (sombra)
t:	Número de años del proyecto

Como se puede observar la Evaluación social y la Evaluación Privada de un proyecto en función del valor Actual de Beneficios Netos, difiere si en algún momento los precios y costos sociales difieren de sus correspondientes valores privados.

Existen proyectos donde el precio privado de los bienes o servicios que producen son significativamente distintos de sus precios sociales. Este es el caso de los bienes públicos, donde el precio privado es como una normal igual a cero; ejemplo los servicios de proyecto como defensa civil, algunas carreteras, caminos y otros proyectos que es difícil recaudar algún ingreso de quienes utilizan el bien. La evaluación social de un proyecto puede diferir de su correspondiente evolución privada debido a este puede generar los llamados costos y beneficios sociales indirectos que no se atribuyen directamente al proyecto, sino que surgen como un efecto de la ejecución del mismo.

2.1.3 Calculo de los Precios Económicos y Precios Sombra.

Tomando como referencia las pautas metodológicas de Pre-inversión actualizada en julio del 2010 por el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), se ha realizado la evaluación económica. Estimando los parámetros de eficiencia de los principales elementos del proyecto, dentro de los que podemos mencionar: el precio de la mano de obra no calificada, calificada y profesional, Tasa Social de Descuento para Nicaragua y el Costo Social de la Divisa. El factor Estándar de Conversión (FSC) es el inverso del factor estándar para bienes transables. Los factores utilizados son los siguientes:

TABLA N°1: PRECIOS SOCIALES DE NICARAGUA. VIGENTES 2011	
Tasa Social de Descuento	8.0%
Precio Social de la Divisa	1.015
Mano de Obra	-
Calificada con desempleo involuntario	0.82
No Calificada con desempleo involuntario	0.54
Calificada con pleno empleo	1.00
No Calificada con pleno empleo	0.83
Factor Estándar de Conversión FSC	0.985

FUENTE: Sistema Nacional de Inversión Pública, SNIP

5.5.9 Costo Social de la Mano de Obra

El Precio Social de la Mano de Obra representa el verdadero costo para la sociedad y se calcula por categoría, Mano de Obra No Calificada (MONC) y Mano de Obra Calificada (MOC), para ambas se calcula con dos escenarios:

1. Economía con desempleo involuntario y
2. Economía con pleno empleo

Los resultados obtenidos por el SNIP para estas categorías se resumen a continuación.

TABLA N°2: Resumen FCS Estimados para Nicaragua		
	MONC	MOC
Escenario con desempleo involuntario	0.54	0.82
Escenario con pleno empleo.	0.83	1.0

FUENTE: Sistema Nacional de Inversión Pública, SNIP

Para el caso nuestro utilizaremos los factores del escenario con desempleo involuntario

5.5.10 Tasa Social de Descuento para Nicaragua

En el caso de Nicaragua el sector público financia preferentemente sus inversiones a través de:

- I. Donaciones.
- II. Créditos externos de Gobierno e instituciones multilaterales.
- III. Créditos externos de instituciones financieras privadas.
- IV. Endeudamiento interno vía emisión de bonos propios o documentos del Banco Central de Nicaragua.

El cálculo de la TSD requiere conocer de las siguientes variables:

- Impuestos a las utilidades del capital.
- Impuestos al ahorro de las personas.
- Ahorro interno como porcentaje del PIB.
- Inversión privada como porcentaje del PIB.
- Ahorro externo como porcentaje del PIB.
- Estructura AE que financia proyecto adicional préstamos externos de Gobierno y organismos multilaterales y endeudamiento externo sistema financiero privado.
- Tasas de interés préstamos externos de Gobierno y organismos multilaterales.
- Tasas de interés activas endeudamiento externo sistema financiero privado.
- Tasas de interés internas del sistema financiero pasivas y activas.
- Rentabilidad inversiones privadas desplazadas.
- Elasticidad tasa de interés del ahorro interno.
- Elasticidad tasa de rendimiento de la inversión.
- Elasticidad tasa de interés del ahorro externo.

5.5.11 Cálculo de la TSD (Tasa Social de Descuento).

Los valores de los diferentes parámetros requeridos para el cálculo de la TSD son los siguientes:

Aumento ahorro interno: el costo social del aumento del ahorro interno que demanda el proyecto adicional se ha asociado a la tasa de interés de papeles emitidos por el Gobierno y el Banco Central para captar ahorros privados cuyo costo anual es el 5% real anual. Dada la tasa de impuestos del 10% sobre los intereses, la tasa relevante debe considerarse después de impuestos pues así refleja la tasa de preferencia temporal del ahorrante, con lo cual queda en 4.5% anual.

Sustitución inversiones privadas: El valor relevante es la TIR antes de impuesto a las utilidades (rentabilidad renunciada) de esas inversiones. El escaso desarrollo del mercado de capitales de Nicaragua no permite disponer de información sobre las rentabilidades de las empresas que operan en Nicaragua; alternativamente de las Cuentas Nacionales es posible obtener la remuneración del capital, pero el Banco Central no dispone del valor del stock de capital agregado, lo que impide obtener la rentabilidad promedio buscada: remuneración del capital/stock de capital agregado. Bajo estas circunstancias se utilizará la tasa de interés activa del ahorro externo de largo plazo incrementado en el impuesto a las utilidades, pues representa la mínima rentabilidad exigida a un proyecto para su realización, es decir, el proyecto marginal desplazado por el proyecto adicional del Gobierno. Las tasas anuales activas del ahorro externo de largo plazo son del 10.47%, 13.98% y 11.86%, en los años 2007, 2008 y 2009, las que, al ajustarse por la inflación interna y la tasa de devaluación del córdoba, entregan un monto de 9.41%, 12.9% y 12.34% respectivamente, con un promedio de 11.55%. Dada la tasa de impuestos a las utilidades del 30%, se obtiene una rentabilidad anual del 16.50% para las inversiones marginales desplazadas.

Endeudamiento externo: En el evento de un proyecto marginal se deberá complementar el financiamiento de Gobiernos y Organismo Multilaterales, dados las restricciones señaladas, con financiamiento del sistema financiero internacional de tipo privado. La tasa promedio de los préstamos de Gobierno y Organismos Multilaterales fue de 2.06% para el periodo 2007, valor que sí se corrige por diferencia entre inflación interna y devaluación se llega a una tasa anual promedio de 1.96%. Por su parte, la tasa de interés activa de ahorro externo de largo plazo es un buen indicador del costo de ese financiamiento en instituciones financieras internacionales privadas, que, como se indicó en el punto anterior, cobra una tasa promedio de 11.55%.

La interrogante por resolver consiste en establecer la participación de cada una de estas dos fuentes de financiamiento, cuestión no posible de estimar a través de elasticidades, dado, según se señaló, la inexistencia de un mercado propiamente tal para los préstamos de Gobierno e instituciones multilaterales. La experiencia de Nicaragua de la última década muestra un claro predominio de las fuentes de Gobierno e Instituciones Multilaterales, por lo que se supondrá que un 55%

proviene de esa fuente y el 45% restante de instituciones financieras privadas. Dada la importancia de dicho supuesto, será objeto de sensibilización.

Por lo tanto, el costo promedio del financiamiento externo será de 6.28% anual.

El Costo marginal del endeudamiento externo variará entre un 7.61% y un 8.18% en función de la elasticidad ahorro externo utilizada: 4.7% y 3.3% respectivamente.

Ponderaciones: El cálculo de las ponderaciones de cada fuente en el financiamiento del proyecto adicional se basan en los siguientes parámetros:

Ahorro nacional como porcentaje del PIB: 15.3%, 9.4% y 10.6% en los años 2007, 2008 y 2009 con un promedio de 11.77% anual.

Inversión privada como porcentaje del PIB: 27.7%, 27.8% y 16.3% en los años 2007, 2008 y 2009 con un promedio de 23.93% anual.

Ahorro externo como porcentaje del PIB: 17.9%, 24.2% y 12.9% en los años 2007, 2008 y 2009 con un promedio de 18.33% anual.

Elasticidad tasa de interés del ahorro nacional: en los países latinoamericanos es muy baja, por lo que se utilizará el rango de 0.005 a 0.01, coincidente con lo obtenido en estudios de otros países como es el caso de México y Chile.

Elasticidad tasa de rendimiento de la inversión: se adoptará el rango de -0.2 a -0.3 para esta elasticidad, obtenido y utilizado en el cálculo de la TSD de Chile, actualmente vigente.

Elasticidad tasa de interés del ahorro externo: se adoptará el rango de 3.3 a 4.7 para esta elasticidad, obtenido y utilizado en el cálculo de la TSD de Chile, actualmente vigente.

Sobre la base de los antecedentes anteriores las ponderaciones varían dentro de los rangos de valores que se muestran en la siguiente tabla.

TABLA N° 3:

Rango de valores de Ponderadores

Ponderador	Valor Mínimo	Valor Máximo
------------	--------------	--------------

A	0.000630161	0.001799895
B	0.052561812	0.105999319
C	0.892356352	0.946757462

FUENTE: Sistema Nacional de Inversión Pública, SNIP

Impuestos a las utilidades del capital

Como se señaló, el impuesto a las utilidades de las empresas alcanza al 30%.

Impuestos a los intereses generados por el ahorro.

Si bien existe una tasa de impuesto a la renta de las personas variable según el ingreso, a los intereses provenientes al ahorro nacional se les aplica una tasa de impuestos del 10%.

Sobre la base de los valores de parámetros anteriores, en el siguiente cuadro se presentan los valores obtenidos para la TSD.

TABLA N°4:

Valores TSD

Valor Máximo	8.10%
Valor Mínimo	7.57%
Valor Promedio	7.83%

FUENTE: Sistema Nacional de Inversión Pública, SNIP

Sobre la base de los resultados obtenidos se recomienda utilizar una TSD de 8% anual.

5.5.12 Precio Social de la Divisa

FCS del tipo de cambio de mercado para Nicaragua

Valores estimados, Parámetros, Fórmula de cálculo

Dadas las características del sector externo y la política cambiaria y de comercio exterior vigente y proyectado para Nicaragua descritas en el punto 2, la fórmula que se utilizará para calcular el FCS del tipo de cambio es la ecuación 10

Valores estimados, Parámetros, Fórmula de cálculo

$$\text{ec. 1: } \text{FCSTC} = \frac{\text{TCS}}{\text{TC}} = 1 - \frac{\left(N \times \frac{A_M}{M} - E \times \frac{S_X}{X} \right)}{(E - N)}$$

Básicamente, el cálculo del TCS requiere conocer en esta modalidad:

Recaudación total de impuestos a las importaciones y valor importaciones (en ambos valores deben excluirse las recaudaciones de importaciones sujetas a cuotas). Esto es equivalente al arancel efectivo.

Egreso total de subsidio a las exportaciones y valor exportaciones. Esto es equivalente al subsidio efectivo que es de 1,5% del valor FOB exportaciones.

Elasticidad precio de la demanda de divisas.

Elasticidad precio de la oferta de divisas.

Arancel efectivo a las importaciones.

En un esquema de aranceles diferenciados a las importaciones y con presencia de acuerdos de libre comercio, el dato que interesa es el arancel efectivo a las importaciones que corresponde al cociente entre la recaudación por aranceles a las importaciones y el valor CIF de las importaciones: de nuestra fórmula de la tasa de cambio social.

La Dirección General de Servicios Aduanero (DGA) del Ministerio de Hacienda y Crédito Público calcula y publica el arancel efectivo, siendo los valores para los últimos años los que muestran el siguiente cuadro

TABLA N°5:

ARANCEL EFECTIVO A LAS IMPORTACIONES

	2007	2008	2009 (1er semestre)
Arancel efectivo	1.49%	1.98%	1.13%

Fuente: División de Planificación, Dirección General de Servicios Aduaneros.

Se utilizará el promedio aritmético del periodo 2007-2009: 1.53%

Subsidio efectivo a las exportaciones

El subsidio a las exportaciones consiste en un reintegro fijo y parejo del 1.5% del valor FOB de las exportaciones, por lo que por definición el subsidio efectivo es del 1.5%.

Elasticidad precio de la demanda de divisas

Se efectuó un amplio número de regresiones con el objeto de estimar la elasticidad tipo de cambio de la demanda por divisas, obteniéndose finalmente un valor de -0.7994, mediante una regresión que satisface los signos esperados y cumple con las diversas pruebas estadísticas.

Como método de validación se consideró la elasticidad estimada en México para el cálculo del FCS del tipo de cambio que alcanzó un valor de -0.964.

Elasticidad precio de la oferta de divisas

Al igual que en el caso anterior, se efectuó un amplio número de regresiones con el objeto de estimar la elasticidad tipo de cambio de la oferta por divisas, obteniéndose finalmente un valor de +0.72, mediante una regresión que satisface los signos esperados y cumple con las diversas pruebas estadísticas. La elasticidad estimada en México para el cálculo del FCS del tipo de cambio que alcanzó un valor de 0.314.

FCS del tipo de cambio estimado

Sobre la base de la fórmula de cálculo y los valores estimados de los diferentes parámetros obtiene se un FCS de la divisa de 1.015.

5.5.13 Análisis de sensibilidad

Las elasticidades representan los únicos parámetros cuya estimación presenta un grado de variabilidad, por lo que es conveniente sensibilizar respecto a ellas.

El siguiente cuadro muestra los FCS de la divisa para cambios del 10% y 20% en el valor de las elasticidades utilizadas, así como para los valores del caso mexicano.

TABLA N°6:

ANÁLISIS SENSIBILIDAD FCS DIVISA

CASOS	N	E	FCS
+10%	-1.067	0.792	1.0152
+20%	-1.164	0.864	1.0152

-10%	-0.873	0.648	1.0152
-20%	-0.776	0.576	1.0152
Caso mexicano	-0.964	0.314	1.0153

FUENTE: Sistema Nacional de Inversión Pública, SNIP

Los resultados del análisis de sensibilidad muestran que el FCS es muy poco sensible, en el caso de Nicaragua al valor de las elasticidades. Ello se explica porque las distorsiones del mercado de las divisas, el arancel efectivo a las importaciones y el subsidio a las exportaciones tiene valores casi iguales, 1.53% y 1.50% respectivamente, por lo que la repartición entre aumento de exportaciones y disminución de importaciones de otros demandantes requerido para aportar las divisas del proyecto adicional se torna, en este caso, irrelevante, estando siempre el FCS entre 1.0152 y 1.0153.

5.5.14 Factor de Corrección para los Materiales de Construcción

Los factores de corrección para los materiales de construcción utilizados son los que rigen en las pautas metodológicas del SNIP para los diferentes factores, previamente enunciadas. El factor del combustible, lubricantes y llantas se calculó dividiendo el costo económico entre el costo financiero de cada uno de ellos. Para el presente estudio se utilizaron los siguientes:

TABLA N°7:

Factores de Conversión para los Materiales de Construcción

MANO DE OBRA	Calificada	0.820
	No Calificada	0.540

	Viáticos	0.985
EQUIPO	Depreciación	1.015
	Intereses Financieros	0.985
	Reparaciones Generales	1.015
	Combustible	0.89
	Lubricantes	0.79
	Llantas	0.77
	Batería	1.015
	Accesorios /Mantenimiento	1.015
MATERIALES	Nacionales	0.985
	Importados	1.015

FUENTE: Sistema Nacional de Inversión Pública, SNIP

5.5.15 Costos de Operación Vehicular

El cálculo de los costos de operación vehicular se hizo mediante el RED con el módulo VOC, el cual emplea los diferentes componentes tanto del camino como de los vehículos e insumos. Alimentando los datos de entrada del modelo.

El cálculo de los costos de operación vehicular se hizo mediante el RED con el módulo VOC, el cual emplea los diferentes componentes tanto del camino como de los vehículos e insumos. Alimentando los datos de entrada del modelo.

Se ha utilizado los datos de geometría Con proyecto, el IRI estimado, la velocidad Sin y Con proyecto, los precios de los vehículos prototipo de la zona, así como de insumos y mano de obra de los operarios de los vehículos.

Tomando en cuenta las condiciones del tramo de carretera La Esperanza - Wapy, se ha estimado para la situación sin proyecto un IRI de 18. Para la situación con proyecto se ha determinado en base al tipo de carpeta o capa de revestimiento a estudiar.

En la siguiente tabla se muestra los costos tanto de vehículos como de combustible, lubricantes, llantas y el costo de la mano de obra de la tripulación como la que realiza. (Ver Anexo 1. Tabla N°8)

La tabla siguiente muestra los costos de operación vehicular para la situación sin proyecto como por alternativa. (Ver Anexo 1. TablaN°9)

5.5.16 Costos del tiempo de viaje

Los costos del tiempo de viaje que se utilizaron fue el resultado de una combinación de factores como el tipo de vehículo que transita, el índice de ocupación y el costo de los ocupantes. De acuerdo a resultados de encuesta de origen y destino se obtuvo un costo promedio por hora de acuerdo al vehículo en que viajaba. (Ver Anexo 1. Tabla N°10)

5.5.17 Costos de Construcción, Costos de Mantenimiento y Costos de Supervisión de las diferentes alternativas

En el capítulo anterior se detalló los costos de construcción, supervisión de mantenimiento para la situación sin y con proyecto, en el siguiente cuadro se presenta un resumen de los costos tanto financiero como económico de las tres alternativas estudiadas.

5.5.18 Evaluación Económica.

5.5.19 Metodología

El presente estudio de Factibilidad Técnico, Económico y Ambiental del Tramo La Esperanza – Wapy, tiene como objetivo primordial determinar la viabilidad financiera y económica y recomendar de acuerdo a los resultados si es conveniente realizar o no dicha obra y la alternativa que debe implementarse. Al finalizar el estudio se podrá determinar los méritos de los resultados de la evaluación.

Existen varios criterios que intervienen en el proceso de evaluación. En el caso de los proyectos en los que el inversionista es el Gobierno Central en sus distintos niveles, como, por ejemplo, los caminos rurales, el análisis de referencia tiene por finalidad cuantificar los beneficios que obtendrá la colectividad, desde la óptica micro y macroeconómica, es decir, que los criterios que prevalecen en el análisis son los que contemplan el beneficio colectivo de una población determinada, así como los costos de oportunidad.

Todo proceso de evaluación de proyectos viales, produce tres tipos de efectos:

1. Consumo de recursos escasos.
2. Generación de ingresos.
3. Externalidades (positivas y negativas).

Para lograr lo anterior, es preciso establecer una metodología que presente de forma convincente la recomendación de la mejor alternativa técnica y económica. A continuación, se presenta el proceso metodológico que se ha implementado en el estudio.

Existen dos metodologías tradicionales para medir los beneficios. La metodología convencional de la evaluación de proyectos de carretera que hace hincapié en la cuantificación de las economías para los usuarios. La otra metodología centra su análisis en las variaciones económicas básicas en la zona de influencia, producto del proyecto, en general, a estas metodologías se les reconoce como.

- Enfoque del Excedente del Consumidor.
- Enfoque del Excedente del Productor.

a) Enfoque del excedente del productor

En la zona rural, los cambios significativos que se espera produzcan el proyecto vial ocurren a nivel agrícola y pecuario. En estas zonas donde el tráfico existente es reducido o insignificante, las estimaciones de la demanda de transporte solo son confiables si se lleva a cabo un análisis a fondo del sistema de producción.

El enfoque del Excedente del Productor se realiza a nivel de cada producto susceptible de ser explotado en el área de influencia del camino. Para cada producto se proyectan las condiciones (cantidades, precios y costos), tanto con la inversión vial como sin ella, año a año durante la vida útil del proyecto. Los supuestos en que se fundamenta este enfoque, son los siguientes:

Las economías en el costo de transporte debidas al proyecto vial se transfieren por entero al productor, en términos de un precio más elevado de la producción a nivel de explotación y un precio de entrega más bajo de los insumos.

Los costos de producción descienden debido a mayor utilización de insumos modernos, a los que da acceso el proyecto vial y las inversiones complementarias.

Toda cantidad adicional de producto producido como resultado del proyecto no es suficiente para ocasionar un descenso en el precio de mercado.

Todo el producto producido se comercializa a través del camino mejorado.

En todo momento del análisis se utilizan los precios económicos.

Para el cálculo de los beneficios se toman en cuenta algunas consideraciones, tales como: el consumo en finca y mermas, cambios de tecnología de producción e incorporación de tierras.

b) Enfoque del excedente del consumidor

Para cuantificar los beneficios derivados de las inversiones viales en vías existentes y donde el nivel de actividad económica es sustancial, el análisis más usado es el de las economías para los usuarios, que se basa en la demanda de transporte.

En estos casos la demanda de transporte refleja el nivel de actividad económica justificando las mejoras del camino. El beneficio más directo se debe a la mejora o rehabilitación de una carretera, y, por consiguiente, el de mayor importancia, es la disminución en los costos de operación vehicular. Los costos de operación de vehículos que se calculan corresponden a los de transitar por la vía en la condición actual, y los que se tendrían, al realizarse las mejoras propuestas, esta diferencia en los costos representa ahorros en los costos de recorrido y los ahorros de tiempo debido al incremento de la velocidad.

De lo anterior puede concluirse que la metodología del Excedente del Consumidor, se fundamenta en la cuantificación de las economías para los usuarios de las carreteras y obviamente es adecuado en los casos que el tráfico normal es considerable, y, por consiguiente, las economías en los costos de transporte constituyen una medida confiable de los beneficios del proyecto.

En resumen, en el presente estudio de factibilidad se ha aplicado las dos metodologías existentes para la medición de los beneficios, dado que a los beneficios por excedente del consumidor se ha adicionado el valor agregado de la actividad agropecuaria como otros beneficios. Los beneficios cuantificados están relacionados al tráfico y los ahorros que este tiene en los costos de operación con la mejora del eje vial, al igual que se suman los ahorros en los costos de mantenimiento de la carretera. La cuantificación de los incrementos de la producción agrícola y pecuaria que se desarrolla en el área de influencia, además que se hace para cuantificar los volúmenes de carga con fines de diseño, se ha utilizado para cuantificar el valor agregado.

El cálculo de las proyecciones de la producción se realizó en Excel, y el cálculo de los costos y beneficios del tráfico, se empleó el modelo informático desarrollado por el Banco Mundial conocido como HDM-4. Para las alternativas Mezcla Asfáltica y Concreto Hidráulico y para la alternativa Adoquín se utilizó el modelo Red Principal.

Para caracterizar social y económicamente la zona de influencia del proyecto, se visitó las instituciones gubernamentales, tales como: Alcaldía Municipal de El Rama, así como las Delegaciones del SILAIS y MINED, con el fin de solicitar información socioeconómica y estadística que generan y que son de acceso público. También, se conversó con miembros del Poder Ciudadano, Asociaciones Gremiales que poseen información relacionada a la zona y estudios socioeconómicos.

El potencial económico de la zona se determinó efectuando una encuesta. Para ello, se elaboró los instrumentos de recolección de información, que contienen preguntas de acuerdo a las actividades económicas que prevalecen en la zona.

La encuesta socioeconómica en el área de influencia se realizó del 01 al 15 de agosto de 2016. Trabajó un equipo compuesto por 4 personas, 1 Supervisor y 3 Enumeradores. Durante estos días se logró entrevistar a 54 productores.

Además, se aplicó una encuesta de Origen y Destino en las siguientes escuelas: Escuela Los Laureles, San Miguel, Violeta Barrios, El Edén, La Trinidad, El Nazareno y Gabriel Morales

Este mismo instrumento se aplicó a los usuarios que visitan las unidades de Salud, tales como: El Hospital primario Carlos Roberto Huembes, Centro de salud Wapy. Se contabilizó un total de 78 entrevistas en 7 Centros Educativos y 42 entrevistas en 2 Unidades de Salud.

Para el procesamiento de la encuesta se utilizó el SPSS V19 para Windows. Primero, se diseñó la pantalla de captura de los datos, luego se codificaron, ingresaron y verificaron los datos de cada instrumento (cuestionario), teniendo como resultado, las tablas de salida.

Los resultados se emplearon como insumo para efectuar las proyecciones de: área de los cultivos, rendimiento, excedente comercializable. Y se usaron de referente para la elaboración de los costos y precios. En los capítulos siguientes se amplía

con más detalle sobre este tema; y en el archivo de Excel “proyecciones” se presenta una pestaña conteniendo las tablas de salida con la información de las encuestas.

5.5.20 Determinación del área de influencia

El área de influencia total, es decir, la que abarca el Área Directa e Indirecta constituye un área de 310.39 km², equivalente a 31,039 hectáreas, e igual a 44,323.69 manzanas. No obstante, para este tramo se hicieron las proyecciones de área con el área socioeconómica, es decir, el Área de Influencia Directa que se estima en 151.91 km², igual a 15,191 hectáreas y equivalente a 21,692.75 manzanas.

5.5.21 Estimación del valor agregado

El valor agregado de la producción de bienes agrícolas del área de intervención del proyecto se estimó tomando en consideración la situación sin proyecto y la situación con proyecto. Proyectando áreas de los cultivos, rendimiento, número de siembras por ciclo, excedente comercializable, costos de producción y precios para un período de 20 años, dado que los proyectos de carretera, requieren mayor tiempo para recuperar la inversión, que los demandados por otras actividades de la economía.

El área de influencia socioeconómica determinada y los resultados de la encuesta, sirvieron de parámetro para expandir el área total por uso de la tierra. De igual manera, se calculó el área por tipo de cultivo, según el peso porcentual de participación encontrado. Estas proyecciones se realizaron para todo el horizonte de vida del proyecto.

Para la estimación de un incremento en área, se evaluó tres metodologías; 1) usando el tramo testigo Juigalpa- La Libertad – Comastillo - La Curva (esto con el objetivo de contrastar los cambios que se han experimentado con la intervención de este tramo); 2) Revisión de Cenagro 2001 y el Cenagro 2011 y 3) se analizó el crecimiento de la Actividad Agrícola Nacional, producto que en las dos primeras metodologías no se encontró cambios positivos de área ni cambio en nivel de tecnología de siembra, por esto se optó, en usar el crecimiento de la Actividad

Agrícola Nacional, analizando el periodo del año 2006 al 2016, con estas cifras se obtiene una tasa de crecimiento geométrico de 2.37% , este porcentaje se utilizó tanto para la situación sin proyecto como para la con proyecto. Se estima que el cambio se dará a partir del cuarto año de ejecución, dado que, en los años 2018 y 2019, se realizarán la construcción de la carretera, luego habrá tres años de adaptación (2020, 2021 2022 y 2023), donde no se espera que haya cambios, sino hasta el año 2026. Se asumió este supuesto en base a resultados de la consulta realizada a los productores, cambio que podrá ser posible, implementando las políticas de Desarrollo Humano en coordinación con el Gabinete de Producción del municipio de El Rama, que faciliten capacitación y/o asistencia técnica a los productores ubicados dentro del área de influencia del proyecto.

5.5.22 Estimación de la producción agrícola

Para realizar la proyección de los diferentes cultivos se ha estimado un porcentaje de crecimiento en áreas para los rubros maíz, yuca, frijol, plátano, quequisque, banano, café y cacao. Esta proyección se estimó para la situación con proyecto, a partir del año 2026 se proyecta una tasa de crecimiento de 2.37%. De esta manera, las áreas por tipo de cultivo fueron proyectadas expandiendo la muestra de la encuesta, esto significa que se le aplicó los porcentajes del área agrícola por tipo de cultivo encontrado.

Cabe mencionar que, con este incremento, tal como se mencionó antes, se proyectará a partir del 4 año de ejecución del proyecto. Previéndose que, en los tres primeros años, no habrá cambios tanto por la construcción de la vía como por la apropiación de los cambios tecnológicos de parte de los diferentes agentes económicos, estimándose que sea a partir del séptimo año en que se observen cambios producto del impacto del tramo de carretera.

5.5.23 Beneficios del transito

La construcción de la carretera, supone la obtención de beneficios por la disminución de los costos de operación vehicular vinculados al mejoramiento de la vía. Para fines de evaluación económica, el transito utilizado es el tráfico normal. Para su proyección se analiza las Estaciones de Mayor Cobertura (EMC), a partir de este análisis se determinarán las tasas de crecimiento con mayor aproximación

y que tengan estadísticamente secuencia constante, teniendo como información base el Anuario de Aforos de Tráfico.

El cálculo del tráfico generado, se cuantifica a partir de los ahorros de los costos de operación vehicular de cada tipo de vehículo que transita por el camino en estudio. La cuantificación de estos ahorros se realizará mediante la utilización del programa RED MODEL

Elasticidades de Demanda. Este se manifestará a partir del primer año de operación del camino, como efectos de los ahorros de costos de operación vehicular, como consecuencia directa de las mejoras en las condiciones de rodamiento y geometría del mismo.

5.5.24 Tráfico Desarrollado

El tránsito desarrollado es el tránsito adicional que se producirá, por efecto de la introducción de nuevos procesos productivos, incremento de áreas y nuevas tecnologías que permita a los productores obtener incrementos de producción, lo que a su vez generaran mayor cantidad de viajes, así como otros tipos de viajes que se identifiquen durante las encuestas socioeconómicas dentro del área de influencia directa e indirecta del camino.

Para las proyecciones de tráfico del camino La Esperanza - Wapy, en el periodo 2017 a 2039, se utilizó las siguientes tasas de crecimiento:

TABLA N°8:

TASAS DE CRECIMIENTO 2017 - 2039

AÑO	TASA PARA VEHICULOS LIVIANOS	TASA PARA VEHICULOS PASAJEROS	TASA VEHICULOS CARGA
2017-2019	4.9%	2.7%	4.9%
2020-2024	6.69%	2.99%	4.25%
2025 - 2039	4.9%	2.7%	4.9%

FUENTE: Sistema Nacional de Inversión Pública, SNIP

El tráfico total lo conforma el tráfico normal más el generado más el desarrollado más el atraído que para este tramo no se ha considerado.

5.5.25 Inversión del proyecto

La inversión total de la construcción de la carretera está conformada por los costos de construcción directos de la carretera, los costos de supervisión, los costos de mitigación de impacto ambiental y de gestión ambiental.

Costos de mantenimiento y operación vehicular

Los costos de mantenimiento para carreteras pavimentadas generalmente son dos:

Mantenimiento rutinario, el cual corresponde fundamentalmente a la limpieza de alcantarillas, cajas, cunetas y derecho de vía y bacheo de la superficie de rodamiento, siendo su ejecución anual, y

Mantenimiento periódico, las obras que se consideran en el mantenimiento periódico corresponde al mantenimiento de puentes, limpieza de cauces de puentes, bacheo superficial y profundo, nivelación y conformación, tratamiento superficial, revestimiento asfáltico.

El cálculo de los costos de operación vehicular se hizo mediante el RED con el módulo VOC, el cual emplea los diferentes componentes, tanto del camino como del vehículo que intervienen en el costo de operación vehicular (costo, neumáticos, combustible, mantenimiento, utilización, lubricantes, vida útil, etc.).

5.5.26 Otros Beneficios del Proyecto

Dentro de este rubro se incorporó el valor agregado de la actividad agropecuaria, estos son el resultado de los ingresos agropecuarios Con proyecto menos los ingresos de la situación Sin proyecto, igualmente, se realizó para los costos, resultando de la diferencia de ambos, el flujo de beneficios netos marginales.

También se ha considerado como beneficio, el valor residual de la carretera al final de los 20 años, el cual se estimó para cada una de las alternativas, Adoquín 20% Mezcla Asfáltica el 30% y Concreto Hidráulico 35%. La estimación de este porcentaje está basada en la durabilidad de las obras y de los tiempos de reposición de las mismas, es decir, que, para el caso del Asfalto, el valor residual se considera menor porque la vida útil del asfalto es inferior a

la del concreto hidráulico, ya que esta se considera que es una de las mejores superficies de rodamiento que se utilizan dada la cantidad de materiales y espesor que esta requiere.

Con la implementación de este y cualquier otro proyecto de infraestructura vial, la tierra de forma inmediata incrementa su valor, obteniendo una mayor plusvalía. Esto se ha podido comprobar, mediante los resultados encontrados en el tramo testigo: Juigalpa - La Libertad - Comastillo, cuando se les preguntó por el valor de una manzana antes y después de la intervención. Esto reflejó un incremento del 60.97% del valor que tenía antes de la construcción de la carretera.

Para reflejar esta mejora como parte del flujo de beneficios, se hizo una estimación del valor incremental de la tierra. Para la situación sin proyecto, esta se obtuvo calculando el valor de la tierra actual, para ello se utilizó el valor que dijeron los productores que cuesta actualmente una manzana de tierra (mz) y se multiplicó por el número de manzanas existentes en el área de influencia. Para la Situación Con Proyecto, se hizo lo mismo, pero se tomó el valor con el incremento encontrado en el tramo testigo. Finalmente se estimó el valor incremental. Este resultado fue incorporado como parte de otros beneficios.

5.5.27 Evaluación Económica

La situación socioeconómica actual del área de influencia directa del proyecto, se ha abordado con los resultados de la encuesta socioeconómica que fue realizada en el mes de agosto de 2016, en esta se refleja la producción ganadera como principal actividad económica de la zona, seguida de la agrícola.

Para la producción agrícola los cultivos principales con los cuales se realizó las proyecciones para la situación “Sin” y “Con” Proyecto fueron: maíz, yuca, frijol, plátano, quequisque, banano, café, cacao, bambú y palma africana ya que son los rubros que presentaron las mayores áreas de siembra.

Para la Evaluación Económica se procedió a corregir los costos y precios financieros a precios económicos aplicando los factores de conversión correspondientes, anteriormente explicados.

Los parámetros utilizados fueron:

- El Valor Actual Neto
- Tasa Interna de Retorno
- Relación Beneficio - Costo

Se hizo un análisis de sensibilidad donde se está considerando tres variables con un total de 9 supuestos o escenarios para conocer a cuál de ellas y en que porcentajes es más sensible el proyecto.

La tasa de actualización utilizada en el ejercicio es del 12%.

Finalmente se determinó el año óptimo para la iniciación del proyecto y se procedió a realizar la distribución de los beneficios del proyecto.

La fecha de inicio y fin, en el horizonte de planeamiento del proyecto, está referido a año cero (0), año uno (1), etc., lo cual no requiere definir el mes y año de inicio. No obstante, lo anterior el año 2018 es el que se está considerando como año cero.

El tipo de cambio utilizado para el cálculo de costos de construcción, supervisión y mantenimiento fue el vigente al 31 de Julio de 2017 que es igual a C\$30.1676 por US\$1.00.

5.5.28 Resultados de la Evaluación Económica

Al análisis de la inversión del proyecto, el que culmina con la evaluación económica, precedieron la determinación de los costos e ingresos para la situación sin y con proyecto para la obtención del flujo incremental.

El análisis de rentabilidad se hizo considerando tres alternativas de construcción del tramo carretero y para 3 horizontes de vida: 10, 15 y 20 años, debido a que los proyectos de carretera deben evaluarse a largo plazo.

- a) Mezcla Asfáltica
- b) Concreto Hidráulico Convencional
- c) Adoquín de Concreto

Los resultados fueron obtenidos mediante el cálculo de los beneficios de tráfico y mantenimiento utilizando el HDM IV para las alternativas Mezcla Asfáltica y concreto hidráulico y el Red Principal para la alternativa Adoquín.

5.5.29 Beneficios del Proyecto

La determinación del flujo de beneficios del proyecto está conformada por los beneficios derivados de los ahorros de los costos de operación vehicular y tiempos de viaje que tendrán los usuarios, así como el ahorro en los costos de mantenimiento. Dentro de esta, se ha considerado los costos de mantenimiento de la carretera y los costos de construcción para la situación con proyecto.

El otro rubro que se integró como beneficio, fue el valor residual de la carretera al final de los 20 años, el cual se estimó para cada una de las alternativas Adoquín 20%, Mezcla Asfáltica el 30%, Concreto Hidráulico 35%. La estimación de este porcentaje está basado en la durabilidad de las obras y de los tiempos de reposición de las mismas, es decir, que para el caso del Asfalto, el valor residual se considera menor porque la vida útil del asfalto es inferior a la del concreto hidráulico, ya que esta se considera que es una de las mejores superficies de rodamiento que se utilizan dada la cantidad de materiales y espesor que esta requiere y para el adoquín el valor residual toma un valor intermedio por su durabilidad.

Beneficio por incremento Valor de la tierra

La implementación de proyectos de infraestructura vial, conllevan un incremento al valor de la propiedad para los beneficiarios directos. Esto se ve reflejado en que todo bien inmueble que se ubica en el eje vial y cercano a él, inmediatamente su valor adquiere mayor plusvalía. Esta aseveración, se ha podido demostrar con las encuestas realizadas en los tramos de camino que ya han sido intervenidos y los entrevistados han mencionado este tipo de beneficios recibidos.

Para este proyecto: La Esperanza – Wapy se tomó como tramo testigo: Juigalpa – La Libertad – Canastillo – La Curva.

El objetivo primordial de realizar encuesta en el tramo testigo es para confrontar los impactos que ha tenido una carretera después de su intervención, principalmente en los indicadores de producción, tecnologías de siembra, áreas de siembra y un elemento muy importante en el valor de las propiedades. En los resultados se encontró que uno de los indicadores con más impacto fue el valor de la manzana de tierra. Esta pasó de US\$ 1,307.03 a US\$ 2,103.95. Significando esto un incremento en su valor inicial de 60.97%.

Este impacto es muy importante tomarlo en cuenta, como parte de los beneficios que genera la construcción de las carreteras, por lo que el consultor estimó conveniente, tomar esta mejora en el proyecto como un beneficio adicional a los ya computados que se refieren a los excedentes del consumidor y al valor agregado de la actividad agropecuaria.

TABLA N°9:

VALOR DE UNA MANZANA DE TIERRA ANTES Y DESPUÉS EN EL TRAMO TESTIGO JUIGALPA - LA LIBERTAD - COMASTILLO - LA CURVA

	ANTES DEL ADOQUINADO			DESPUÉS DEL ADOQUINADO		
	MEDIA C\$	TIPO DE CAMBIO 31/12/11	MEDIA US\$	MEDIA C\$	TIPO DE CAMBIO 31/08/16	MEDIA US\$
VALOR DE MANZANA	30,031.27	22.9767	1,307.03	60,702.24	28.8516	2,103.95

Variación: $2,103.95/1,307.03 = 1.6097$

Fuente: Encuesta socioeconómica realizada por CINASE en agosto 2016

5.5.30 Cálculo de Beneficio por incremento del Valor de la Tierra

Para el cálculo de la plusvalía de la tierra, se tomó el valor promedio de manzana expresada por los entrevistados en el tramo en estudio, la variación del valor encontrado en los resultados del tramo testigo y el número de manzanas del área de influencia directa que es de 21,692.75, según se observa en la siguiente tabla.

TABLA N°10:

AREA DE INFLUENCIA

Directa	U de M	Indirecta
151.91	Km ²	158.48
15,191	HA	15,848
21,692.75	MZ	22,630.94

Fuente: Encuesta socioeconómica realizada por CINASE en agosto 2016

Entonces El Valor Actual de la tierra en el área de influencia directa es el resultado de multiplicar el valor de manzana según entrevistados por el número de manzanas del área directa, esto nos da un resultado de US\$.25, 132,921.37. El Valor para la situación con proyecto es la multiplicación del valor actual por el incremento por la construcción de la carretera que es un 60.97%, según resultados del tramo testigo, esto nos muestra un valor de US\$40,456,825.09.

Para reflejar en el flujo otros ingresos por plusvalía de la tierra, esta es la diferencia del Valor con Proyecto menos el Valor Sin Proyecto, que es igual a US\$15,094,045.17 a precio económico. La tabla muestra este detalle.

TABLA N°11:

BENEFICIO EN EL VALOR DE LA TIERRA

CONCEPTO	VALOR
Valor manzana según entrevistados	1,158.59
No. manzanas Área directa	21,692.75
Valor Actual total S/ entrevistados	25,132,921.37
Incremento Valor de la tierra con proyecto	1.6097
Valor Total con proyecto S/ entrevistados	40,456,825.09
Valor incremental (con proyecto menos sin proyecto)	15,323,903.72
Valor incremental (con proyecto menos sin proyecto) Económico	15,094,045.17

Fuente: Encuesta socioeconómica realizada por CINASE en agosto 2016

5.5.31 Rentabilidad Económica

5.5.32 Alternativa Adoquín

La rentabilidad económica se realizó en base a los costos y beneficios previamente descritos.

Los resultados de la corrida del programa reflejaron un Valor Actualizado de los Ingresos Netos Económicos, por un monto de US\$ 1.696 millones. La tasa de rendimiento de la inversión resultante para el horizonte de vida de 20 años es del 12.8%.

5.5.33 Análisis de Sensibilidad

Para conocer la sensibilidad económica de los resultados obtenidos en los parámetros evaluados, se hizo un análisis con tres variables principales del proyecto, a fin de conocer en cuál de estos escenarios es más sensible, y, por ende, como incide en los niveles de rentabilidad. Los supuestos analizados fueron los siguientes.

- Incremento en un 10% en los Costos de la Agencia
- Incremento en un 20% en los Costos de la Agencia
- Incremento en un 25% en los Costos de la Agencia
- Disminución en un 10% en los beneficios de los Usuarios
- Disminución en un 20% en los beneficios de los Usuarios
- Disminución en un 25% en los beneficios de los Usuarios
- Incremento en un 10% en los Costos de la Agencia y Disminución en un 10% en los beneficios de los Usuarios
- Incremento en un 20% en los Costos de la Agencia y Disminución en un 20% en los beneficios de los Usuarios
- Incremento en un 25% en los Costos de la Agencia y Disminución en un 25% en los beneficios de los Usuarios

En cuanto a los resultados de este análisis, se observó que esta alternativa presenta resultados negativos en todos los supuestos ± 10 , ± 20 y ± 25 , con una TIR de 10.2%, 7.79% y 6.70 % respectivamente. En la siguiente tabla se muestra los resultados de evaluación base y los análisis de sensibilidad. **(Ver Anexo I. Tabla N°18).**

5.5.34 Alternativas Mezcla Asfáltica y Concreto Hidráulico

Para la evaluación de estas alternativas, al igual que el otro modelo se alimentó con toda la información necesaria. Los resultados de rentabilidad para ambas alternativas reflejan saldos positivos. En un horizonte de 20 años, se observó un VAN de US\$ 11.778 millones para el Asfalto y US\$ 3.756 millones para el concreto. La TIR resultante es de 18.8% y 13.6% respectivamente. **(Ver anexo I. tablas N°19 a la N°21 muestran los resultados de rentabilidad y las tablas N°22 y N°23 presentan el detalle del flujo evaluativo de cada una de las alternativas)**

5.5.35 Análisis de Sensibilidad

En cuanto al análisis de sensibilidad para estas alternativas, se observa que en los escenarios analizados presentó tasas positivas para la alternativa Mezcla Asfáltica. Para el caso del Concreto, en ninguno de los supuestos se logra la tasa mínima requerida. **(Ver Anexo I. Tabla N°24)**

Análisis del Momento Optimo

Este análisis se hace con el objetivo de conocer qué pasa si se posterga la construcción de la carretera. En el presente estudio, se ha analizado posponer la inversión un año, cuyos resultados reflejan un VAN y una TIR menor, indicando lo anterior que el momento óptimo de la construcción, es mejor iniciarla un año después de lo planificado. De manera que, si el proyecto es realizado en la situación inicial la Tasa de Retorno Económica para la alternativa Mezcla Asfáltica es del 18.8%. Si la construcción se posterga un año, dicha tasa se incrementa a 20.2%. **(Ver Anexo I. Tabla N°25)**

Capítulo III. Estudio Técnico.

3.1 Estudio Técnico

Permite analizar y proponer las diferentes opciones tecnológicas para producir el bien o servicio que se requiere, verificando la factibilidad técnica de cada una de ellas. La elaboración del estudio técnico implica analizar variables relacionadas a los aspectos de tamaño, localización, tecnología, ingeniería, aspectos administrativos, costo de inversión y operación y aspectos legales.

Para la realización del estudio técnico es relevante el uso de las normas técnicas del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), así como el manual centroamericano de normas para el diseño geométrico. Previamente se ha hecho el estudio de tránsito en la zona, se sabe que hay dos alternativas iniciales. Estas son el semirrígido (adoquinado) y flexible (asfaltado).

3.1.1 Naturaleza del proyecto

El tramo La Esperanza – Wapy, tiene una superficie de rodamiento de tipo revestido. Tiene un ancho de derecho de vía variable, siendo un camino de todo tiempo y formado por material superficial gravoso. El estudio contempla conocer el espesor de esta capa, sus propiedades físicas y mecánicas.

Esta red vial tiene una superficie de rodamiento de un ancho promedio de 4-5 metros, de material granular el cual está en mal estado por la erosión producida por la escorrentía superficial, sin hombros, lo que permite que en algunas zonas el agua arrastre el material dando lugar al desgaste de la superficie de rodamiento, pérdida de material sumado a los innumerables baches a lo largo de toda la ruta, cárcavas longitudinales, ahuellamientos, socavamientos en las laderas del camino por la falta de obras de drenaje.

Se puede constatar que la velocidad máxima promedio alcanzada es de 20 km/h

El proyecto, de 32 kilómetros en asfalto tiene una inversión de 1 mil 148 millones de córdobas, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la contraparte del Gobierno de Nicaragua, que incluye 109 obras de drenaje transversal y longitudinal, y la construcción de puentes.

Esta obra es construida por la empresa constructora Makro, y estará terminada el 13 de abril del 2020.

3.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto está localizado en la Región Autónoma del Caribe Sur (R.A.C.S.), su inicio es en el Empalme El Areno, en el km 289+235 de la Carretera al Rama (NIC-7) y finaliza en la Casa Comunal del Municipio Tortuguero.

3.1.3 Micro Localización

La Esperanza: A 8 Km. al noroeste de Ciudad Rama, sobre la Carretera a Managua, es la segunda población en importancia después de la cabecera municipal, y se ubica en las coordenadas 794,940.96 E 1, 350,103.30 N. Wapy: Ubicado a 32 Km. al noroeste de Ciudad Rama, es un centro poblacional de gran importancia en términos productivos. La comarca Wapy se ubica entre las coordenadas 791,855.81 E 1,307,0703.90 N **(Ver en anexo II. Mapa de Micro localización)**

3.1.4 Macro Localización

Se ha determinado una franja de 500 m en ambos lados del eje central y perimetral a la longitud del tramo I. La Esperanza - Wapy de 32Km. De acuerdo

a lo expresado, el área de influencia directa tiene una extensión de (32.22Km²) e inicia en el poblado de La Esperanza continua la ruta en las comunidades del Areno, Centros Calderón, Monte Rosa, Finca San Martín, Wapy, San Jerónimo, El Bambú, La Victoria, Caño Valentín, Cabecera Valentín. Los principales ríos: Cuencas del 61 Río Escondido y cuenca 57 Río Kurinwas. (Ver en anexo II. Mapa Macro Localización)

3.1.5 Beneficiados

El mayor beneficio de esta carretera es la integración de las poblaciones y comunidades de la región autónoma de la costa caribe sur, con el pacífico con la mejora de la ruta actual que el gobierno impulsa para estas regiones del caribe, vendrá a beneficiar y mejorar su calidad de vida y su bienestar social y la integración del desarrollo socioeconómico con el resto del país.

En lo particular de la gestión ambiental del proyecto es importante que las instituciones del estado apoyen la gestión ambiental para los permisos de bancos de materiales, permiso para la extracción de fuentes de agua, permiso para el uso del botaderos municipales y terrenos de áreas privadas, el permiso general del

proyecto que debe de otorgar las municipalidades y las instituciones reguladoras territoriales del medio ambiente, SERENA GRACCS-MARENA, y alcaldías municipales de El Rama y El Tortuguero, para los permisos para la extracción de materiales de préstamo, uso de suelo para instalar planteles y/o campamentos de trabajo, para la puesta en marcha el proyecto.

Los subprogramas que se presentan en este estudio deben implementarse para el seguimiento y control del aspecto ambiental y social del proyecto en la etapa de ejecución y operación y mantenimiento de la obra.

El proyecto de mejoramiento del tramo carretera en los municipios de El Rama y El Tortuguero de la Región Autónoma del Caribe Sur, la población que en su mayoría se beneficiaran con la mejora de los servicios básicos salud, educación, bienestar social de las familias obtendrá beneficios positivos que contribuirán a mejorar los traslados de la producción que se produce en la zona y poderla comercializar entre las mismas comunidades y al exterior de estas tales como los productos derivados de la actividad agrícola granos básicos, ganado doble propósito y otros, de esta manera disminuir los costos de transporte, menor costos por mantenimiento de los vehículos, insumos agropecuarios, crear espacios para la inversión en el turismo de montaña hacia la reserva naturales que se localizan en el área de influencia directa e indirecta de la carretera, la reducción de los índices de pobreza, ya que el acceso a los servicios de salud entre otros tendrá mayor posibilidad para trasladarse y dar respuesta a estas necesidades básicas.

Se favorecerá la inversión en diferentes sectores tales como la producción de ganado en pie, explotación de agroindustrial de la Palma Africana, derivados de la leche, captura de peces, granos básicos y el mejoramiento de viviendas; lo que impactará en la generación de trabajo e ingreso a los pobladores de la zona.

La población en general y las autoridades de las instituciones consideran que al mejorar las condiciones de acceso conllevará a la reducción de los índices de pobreza al mejorarse el acceso a los servicios de salud, educación, transporte y recreación.

En relación al tiempo de traslado de mercaderías y personas se reducirá en gran manera, así mismo los diferentes medios de transporte tendrán menos costos en

su mantenimiento; lo que representa mayores beneficios económicos las familias que residen en la zona.

Se facilitará y se motivarán la creación de nuevos negocios, tales como sucursales de bancos, Microfinancieras, hospedajes, restaurantes, tiendas electrodomésticas, industrias del queso, entre otras.

Los representantes de instituciones Gubernamentales y pobladores en de las comunidades manifiestan que apoyaran la realización del proyecto y se pronuncian a participar en la gestión comunitaria.

Prioridad de construcción de puentes en vista del alto riesgo al cruzar los ríos, así como el traslado de la producción y de personas hacia los centros de trabajo y mercados locales.

Esta carretera servirá para el seguimiento y control del manejo adecuado y la explotación racional de los recursos naturales de la zona los cuales serían beneficiados las poblaciones de las áreas de influencia directa e indirecta para la sostenibilidad de los recursos naturales del área protegida de Fila Masigüe, que aún se pueden proteger y conservar sus recursos naturales a través de programa de manejo sostenible para estas áreas que son reguladas por MARENA Y SERENA GRACCS. Para lo cual el proyecto de la carretera colocará 1 casetas de control en la parte inicial, del proyecto, la que será administrada por MARENA. También estas servirán para las instituciones reguladoras de la seguridad del tráfico y usuarios de la vía, INAFOR, Policía Nacional y Ejército de Nicaragua

También otro de los beneficios que implementará el proyecto para la conservación y protección de las áreas críticas considerada en el estudio, son los sub programas de siembra de plantas y/o reforestación que se ejecutarán en las áreas de las micro cuencas que atraviesa este tramo tan importante ya que en el transcurren las principales cuencas y subcuencas que descargan al mar caribe.

Así como también la protección de taludes inestables que se han localizado a lo largo del tramo, se ha propuesto obras de protección ambiental en taludes de corte y relleno, y engramado en taludes de corte y terraplenes, lo que ayudara a mejorar las condiciones ambientales del área de influencia directa como indirecta.

Es importante mencionar que los impactos indirectos acumulativos residuales existentes en el marco de la convergencias de los proyectos de desarrollo de la zona tanto agropecuarios, ganaderos y red vial son importantes en el desarrollo de la ampliación de programas ambientales y sociales de corto y mediano y largo plazo a los cuales en esta valoración ambiental y social recomendamos la ampliación de estos programas, así como los fondos destinados al fortalecimiento institucional tanto a nivel de municipal de las alcaldías que convergen en este corredor la cual debe analizarse conjuntamente con la UGA-MTI y otras instituciones reguladoras del estado, en el marco de protección y conservación ambiental y el desarrollo social de las comunidades existentes y la integración de la costa caribe sur.

3.1.6 Análisis De Tráfico

El transporte de personas y cargas, requieren de la flexibilidad de un sistema vial que garanticen bajos costos de operación vehicular y que sean lo más económicos posibles, así mismo; los tiempos de traslados sean reducidos al mínimo, con la finalidad de que los productos transportados toleren los mínimos daños y pérdidas por degradación o descomposición y que éstos lleguen a sus destinos en el tiempo requerido por la demanda, de manera que el sistema de transporte en su conjunto, ayude a mejorar los tiempos de entrega y que se garantice el justo a tiempo, así como la eficiencia, la eficacia y la seguridad, de forma que el transporte sufra una metamorfosis, en lo referente a sus capacidades y las competencias que a éste le corresponden.

Es un hecho palpable que la construcción de caminos es una inversión rentable que contribuye decisivamente a la competitividad potencial de las regiones productivas y, se podrían justificar los programas de mantenimiento a partir del estímulo que se dará a la productividad del área de influencia directa del camino. Así mismo, una futura mejora de la vía en estudio conlleva beneficios sociales derivados de la mejora en accesibilidad a los servicios médicos y a la educación.

Una amplia zona de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) de Nicaragua, será conectada de forma permanente al resto del país por medio del camino La Esperanza - Wapy y el Camino Wapy - El Tortuguero". El estudio de tráfico, como parte del Proyecto: "Estudio de Factibilidad y Diseño para el Mejoramiento del Camino La Esperanza - Wapy.

será un instrumento de gran utilidad para el/los entes(s) encargado(s) de la planeación del transporte, mantenimiento vial, operación del tránsito, e investigación y administración de las vías terrestres del país.

3.2 Diseño metodológico

3.2.1 ESTUDIO DE TRÁNSITO

1.1 Tránsito promedio diario (TPD)

Como primer paso se requiere conocer el TPD (Transito Promedio Diario) el cual se calculará con la siguiente fórmula:

$$TPD = \frac{N}{T} \text{(Fórmula. 1)}$$

TPD = Tránsito Promedio Diario

N= sumatoria de todos los vehículos aforados

T= Tiempo de duración del aforo

1.2 Ajustes del tránsito promedio diario

Antes de hacer uso de la **fórmula 1**, se requiere hacer un ajuste vehicular el cual consiste en estimar una proyección de 12 horas que se realizará el conteo en los horarios establecidos a 24 horas los cuales son valores de aforos que realiza el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) en estaciones permanentes los cuales se realizan en toda la red vial a nivel nacional.

$$TPD_{\text{ajustado}} = TPD * \text{factor de ajuste a 24 horas (fórmula. 2)}$$

1.3 Tránsito promedio diario anual (TPDA)

El transito promedio diario anual es un valor el cual representa un promedio de la cantidad o los volúmenes diarios de transito que circularan durante un año en una sección determinada de cualquier vía.

Una vez ajustados los valores del tránsito promedio diario ajustado se calcularan los valores del tránsito promedio diario anual para todos los tipos de vehículos seleccionados.

$$TPDA = TPD_{\text{ajustado}} * \text{factor de expansión (fórmula.3)}$$

3.2.2 PROYECCIÓN DE TRÁNSITO

1.4 Tasa de crecimiento vehicular (TC)

Se necesitara establecer una proyección de tránsito para conocer el crecimiento de este a lo largo del periodo de diseño, el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) proporcionará estos datos de registros históricos del comportamiento vehicular del objetivo en estudio o de la estación más cercana, en el plano de la Alcaldía de Managua Avenida 102 sureste.

También se tomaran en cuenta variables importantes como son el comportamiento demográfico del municipio de la Libertad, el crecimiento del producto interno bruto (PIB) con datos anuales del (BCN) y el censo poblacional del municipio realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INIDE)

Donde el crecimiento vehicular se calcula por diferentes años con la siguiente fórmula:

$$TC = \left(\left(\frac{TPDA_i}{TPDA_0} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right) \text{ (Fórmula. 4)}$$

TC= tasa de crecimiento vehicular

TPDA_i= tráfico promedio diario actual

TPDA₀= tráfico promedio diario del año base

n= diferencia de años

3.2.3 INDICADORES DE RENTABILIDAD

Valor Actual Neto

Una inversión es rentable solo si el valor actual del flujo de beneficios es mayor que el flujo actualizado de los costos, cuando ambos son actualizados usando una tasa de descuento pertinente.

El VAN se define como el valor actualizado de los beneficios menos el valor actualizado de los costos, descontados a la tasa de descuento convenida. Para obtener el valor actual neto se utiliza la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + r)^t}$$

Donde:

Bt. = beneficio del año t del proyecto

Ct. = costo del año t del proyecto

t = año correspondiente a la vida del proyecto, que varía entre 0 y n

0 = año inicial del proyecto, en el cual comienza la inversión

r = tasa social de descuento.

3.2.4 Criterios de Decisión

Que el flujo descontado de los beneficios supere el flujo descontado de los costos. Como el centro de atención es el resultado de beneficios menos costos, el análisis se efectúa en torno a cero.

Resultado	Decisión
Positivo (VAN > 0)	Se Acepta
Nulo (VAN = 0)	Indiferente
Negativo (VAN < 0)	Se Rechaza

3.2.5 Comparación Entre Alternativas

Entre varias alternativas de igual duración el mayor VAN decide. Cuando las alternativas tienen vidas diferentes, el VAN debe transformarse en Valor Actual Equivalente (VAE), para obtener una expresión que los haga comparables; la mejor alternativa será la de mayor VAE.

El Valor Actual Equivalente (VAE) se determina calculando primero el VAN del proyecto y después su equivalencia como flujo constante, esto es:

$$VAE = \frac{VAN}{\sum 1/(1+i)^t}$$

3.2.6 Relación Beneficio Costo

Como su nombre lo indica, se define por: el coeficiente entre los beneficios actualizados y los costos actualizados, descontados a la tasa de descuento (15%).

Se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$B = \sum_{t=0}^n \frac{B_t/(1+r)^t}{C_t/(1+r)^t}$$

3.2.7 Criterios de decisión:

Como se trata de coeficiente el criterio de decisión es en torno a uno.

Resultado	Decisión
Mayor ($B/C > 1$)	Se Acepta
Igual ($B/C = 1$)	Indiferente
Menor ($B/C < 1$)	Se Rechaza

3.2.8 Tasa Interna de Retorno:

Se define como aquella tasa de descuento que hace igual a cero el valor actual de un flujo de beneficios netos, es decir, los beneficios actualizados iguales a los costos actualizados.

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

3.2.9 Criterio de Decisión

La TIR mide la rentabilidad social del proyecto. Como criterio general, debe compararse la TIR del proyecto con la tasa de descuento económica.

El criterio de la TIR adolece de dificultades por lo que su uso debe siempre realizarse en conjunto con el VAN. Se señalan las siguientes:

Si se produce más de un cambio de signo en los flujos, es posible más de una solución, es decir, puede haber varias TIR.

El criterio de la TIR asume que los fondos liberados por el proyecto se reinvierten a esa misma tasa, cuando lo lógico es asumir que se invierten a la tasa de oportunidad.

Resultado	Decisión
Mayor (TIR > 12%)	Se Acepta
Igual (TIR = 12%)	Indiferente
Menor (TIR < 12%)	Se Rechaza

3.2.10 El método del valor Incremental de la relación Beneficio/Costo para la priorización de proyectos.

Este método es el más apropiado para la priorización de proyectos o priorización de alternativas.

Esto implica, comparar a través de diferentes opciones de inversión, en base al incremento de la relación VPN/Costo de una alternativa comparada con otra.

El valor incremental de la relación VPN/Costo, se define de la forma siguiente:

$$E_{ij} = \frac{VPN_j - VPN_i}{COSTO_j - COSTO_i}$$

Donde,

E_{ij} = El valor incremental de la relación VPN/Costo

VPN_j = El valor presente Neto de la alternativa j mas cara

VPN_i = El valor presente Neto de la alternativa mas barata

$COSTO_j$ = El costo económico de la alternativa mas cara

$COSTO_i$ = El costo económico de la alternativa mas barata

3.3 Descripción física del camino sin y con proyecto

3.3.1 Descripción Física Actual

Este camino corresponde a la Red Vial Básica, Clasificado Funcionalmente como un Camino Vecinal de la Red Vial No Básica. Tiene una longitud aproximada de 15.20 km

Dicho camino es de todo tiempo y tiene una superficie de rodamiento de un ancho promedio de 4-5 metros, de material granular el cual está en mal estado por la erosión producida por la escorrentía superficial, sin hombros, lo que permite que en algunas zonas el agua arrastre el material dando lugar al desgaste de la superficie de rodamiento, pérdida de material sumado a los innumerables baches a lo largo de toda la ruta, cárcavas longitudinales, ahuellamientos, socavamientos en las laderas del camino por la falta de obras de drenaje.

Se puede constatar que la velocidad máxima promedio alcanzada es de 30 km/h en este camino.

Topográficamente el terreno del camino es montañoso, cuyas pendientes varían entre 1.75% - 20.94%, siendo la pendiente promedio de todo el Camino de casi el 7.53 %.

3.3.2 Conteos volumétricos de tránsito

En todas las Estaciones se efectuaron conteos volumétricos y encuestas O/D durante siete días continuos, en el periodo comprendido entre el viernes 12 de agosto de 2016 al jueves 18 de agosto de 2016 de 6:00 am a 6:00 pm., conforme el detalle a continuación:

Subtramo N° 1: LA ESPERANZA - WAPY.

Estación N°2: EMPALME EL ARENO

Estación N°3: ENTRADA A WAPY.

Asimismo, se ubicó una estación de conteo y encuesta O/D, denominada Estación N°1, fuera del tramo en estudio con el fin de poder determinar el diseño de la intersección de la carretera La Esperanza – El Rama hacia el proyecto.

Estación de Conteo y Encuesta N° 1. LA ESPERANZA – EL RAMA.

La justificación de la escogencia de estos puntos de aforos y en los sitios planteados, se determina por la necesidad de captar la mayor información posible del comportamiento del tráfico en el tramo en estudio. A partir de los resultados obtenidos en los conteos volumétricos y encuestas O/D efectuadas se determinó el TPDA de cada subtramo analizado, y sus proyecciones en el horizonte del proyecto.

Los procedimientos empleados en la elaboración del estudio de tráfico tienen como fuente de información primaria:

Conteos Efectuados En 2 Estaciones A Lo Largo Del Camino En Estudio.

Conteos Y Encuestas Efectuadas En El Tramo La Esperanza – El Rama Para Efectos De Tráfico En La Intersección Del Tramo.

Asimismo, hay fuentes de información secundaria tales como:

Anuario De Tráfico 2015 Del Ministerio De Transporte E Infraestructura.

La Clasificación Vehicular se hizo de acuerdo a lo definido por el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI).

Referente a la Clasificación Vehicular se hizo de acuerdo a lo definido por el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI).

Bicicletas: Son vehículos de dos ruedas no motorizados.

Motos: Son vehículos automotores de dos ruedas.

Vehículos Livianos: Son los vehículos automotores de cuatro ruedas, que incluyen los Automóviles, Camionetas, Pick-Ups, Jeep y Microbuses de uso particular.

Vehículos Pesados de Pasajeros: Son los vehículos destinados al Transporte Público de Pasajeros de cuatro, seis y más ruedas, que incluyen los Microbuses Pequeños (hasta 15 Pasajeros), Microbuses Medianos (hasta 25 pasajeros) y los Buses medianos y grandes.

Vehículos Pesados de Carga: Son los vehículos destinados al transporte pesado de cargas mayores o iguales a tres toneladas y que tienen seis o más ruedas en dos, tres, cuatro, ocho y más ejes, estos vehículos incluyen, los camiones de dos ejes (C2) mayores o iguales de tres Toneladas, los camiones de tres ejes (C3), los

camiones combinados con remolque del tipo (CxRx) y los vehículos articulados de ocho y seis ejes de los tipos (TxSx).

Vehículos Pesados: Incluyen los vehículos de construcción y los vehículos agrícolas.

Otros: Son los Vehículos livianos con un tráiler y los de tracción animal

3.2.4 Cálculo del TPDA

El procedimiento de cálculo utilizado para cuantificar el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) se describe a continuación.

Tránsito Promedio Diario de 12 Horas:

De la información de campo se obtienen los volúmenes de tráfico existente de 12 Horas en los puntos donde se efectuaron los conteos clasificados por tipo de vehículo.

Expansión a 24 Horas:

Los volúmenes de tráfico diario de doce horas se expanden a tráfico de 24 horas, para lo cual se utilizaron los Factores Día correspondientes al periodo de cuatrimestre de los levantamientos de la estación EMC asociada a cada tramo analizado, de acuerdo al Anuario De Tráfico Del MTI 2015.

Expansión A Tráfico Promedio Diario Semanal (Tpds) Y Tráfico Promedio Diario anual (Tpda):

Obtenidos los TPD de 24 horas se procede a expandir a TPDS, para estos se utilizan los factores semana y fin de semana. Luego se multiplica el dato obtenido del TPDS por el factor expansión a TPDA y se obtiene el Trafico Promedio Diario Anual.

Estación De Mayor Cobertura Asociada Al Tramo En Estudio.

En la metodología que aplica el MTI al cálculo de los TPDA, clasifica las carreteras en Estaciones de Mayor Cobertura (EMC) que son las principales, las Estaciones de Corta Duración (ECD) que están ubicadas en caminos pavimentados y las Estaciones de Conteo Sumaria (ECS) que generalmente están ubicadas en caminos no pavimentados.

Para las EMC el MTI efectúa 3 conteos anuales de 24 horas por 7 días consecutivos. En las ECD y ECS se efectúan un conteo anual de 12 horas por 3 días consecutivos.

Para poder expandir estos conteos a TPDA se procede a asociar todas las ECD y ECS a una determinada EMC.

Para este estudio se debe determinar cuál EMC está asociada a cada subtramo para proceder a cuantificar el TPDA, en el Anuario de Aforos de Tráfico – Año 2015, Publicado por la Oficina de Diagnóstico y Evaluación de Pavimentos y Puentes de la Dirección General de Planificación del MTI, encontramos que las EMC asociadas al tramo son:

TRAMO y ESTACION	EMC ASOCIADA
Subtramo N° 1: LA ESPERANZA – WAPY	
Estación N°2: EMPALME EL ARENO	700: EMPALME CAMOAPA – TECOLOSTOTE
Estación N°3: ENTRADA A WAPI.	
LA ESPERANZA – EL RAMA.	
Estación N°1: LA ESPERANZA	107: SEBACO - EMPALME SAN ISIDRO

Fuente: TPDA MTI 2015

La información del Anuario De Tráfico Del MTI 2015, se muestra a continuación:

Datos Históricos De Las Estaciones Asociadas Por El Anuario Del MTI Al Tramo

Subtramo N° 1: La Esperanza – Wapy (Empalme Wapy – Wapy).

Estación N°2: EMPALME EL ARENO y Estación N°3: ENTRADA A WAPY.:

Estación de Conteo Sumaria (ECS) 731: Empalme Wapy - Wapy.

Estimaciones De Tasa De Crecimiento.

Conforme los registros históricos de esta estación de conteo sumaria, hasta el año 2015 el MTI inicia el conteo, ante los cual no se pueden utilizar estos datos para establecer alguna correspondencia con el estudio en proceso, los datos publicados

por la Oficina de Diagnóstico y Evaluación de Pavimentos y Puentes (MTI) en el Anuario de Aforos de Tráfico – Año 2015

Los resultados del análisis histórico de las EMC a nivel nacional, muestran que el tránsito en promedio se incrementó durante 2010 al 2015, a una tasa fluctuando entre 3.36 % y 5.58 % por año, en promedio el 4.90%, esto se muestra en el cuadro siguiente:

N°	CODIGO NIC	EST.	NOMBRE DEL TRAMO	TASAS						PROMEDIO
				2010	2011	2012	2013	2014	2015	
1	NIC-1	101B	Zona Franca - La Garita	2.08%	0.70%	1.90%	2.31%	2.42%	3.34%	
2	NIC-1	107	Sébaco - Emp. San Isidro	3.04%	4.59%	4.75%	4.60%	4.79%	5.16%	
3	NIC-2	200	Entrada al INCAE - El Crucero	2.52%	4.14%	4.30%	4.07%	4.54%	4.90%	
4	NIC-3	300	Sébaco - Quebrada Honda	4.94%	4.27%	4.83%	4.30%	4.68%	5.35%	
5	NIC-4	401	Masaya - Granada	0.04%	2.42%	2.51%	3.44%	2.90%	3.80%	
6	NIC-7	700	Emp. San Francisco - Tecolostote	5.73%	5.10%	5.40%	5.28%	5.00%	5.36%	
7	NIC-12A	1205	Emp. Chichigalpa - Rotonda Chinandeg	4.73%	5.10%	5.47%	5.47%	4.51%	5.72%	
8	NIC-18A	1802	San Marcos - Masatepe	5.36%	5.49%	7.55%	6.49%	6.90%	6.96%	
9	NIC-24A	2404	Chinandega - Corinto	3.73%	6.72%	8.60%	7.97%	8.14%	9.12%	
10	NIC-24B	2400	Chinandega (Rotonda) - Rancheria	-	8.68%	7.68%	7.39%	7.60%	7.67%	
11	NIC-28	2803	Nagarote - La Paz Centro	1.43%	4.56%	5.67%	4.65%	5.10%	4.04%	
			PONDERADA EN EL AÑO	3.36%	4.71%	5.33%	5.09%	5.14%	5.58%	4.9%

Fuente: Anuario de Aforos de Tráfico 2015 y Cálculos Propios.

Una de las variables a utilizar es el crecimiento poblacional, el cual está ligado de manera directa al aumento de la productividad de la zona y por ende al potencial aumento del parque vehicular usuario de la vía en estudio, especialmente el de transporte de pasajeros. Se ha considerado la población de los municipios de El Rama y El Tortuguero. Los datos de población (y sus tasas de desarrollo), se obtienen del Instituto Nacional de Información y Desarrollo (INIDE) y se presentan en el cuadro a continuación:

MUNICIPIO 2015 – 2020	TAC
TAC POBLACION EL RAMA 2015 – 2020	0.20%
TAC POBLACION EL TORTUGUERO 2015 – 2020	5.20%
TAC PROMEDIO DOS MUNICIPIOS 2015 - 2020	2.70%

Fuente: INIDE

3.4 Tasas de Crecimiento

En conclusión, para las proyecciones de tráfico, en el periodo 2016 a 2039 a utilizaremos las tasas de crecimiento siguiente:

Tabla N° 13

TASA DE CRECIMIENTO			
AÑO	LIVIANOS	PASAJEROS	CARGA
2017-2019	4.9%	2.7%	4.9%
2020-2024	6.69%	2.99%	4.25%
2025-2039	4.9%	2.7%	4.9%

Fuente: Aforo MTI 2015

Tabla N°14

TASA DE CRECIMIENTO			
AÑO	LIVIANOS	PASAJEROS	CARGA
2017-2019	4.9%	2.7%	4.9%
2020-2024	5.85%	1.86%	3.80%
2025-2039	4.9%	2.7%	4.9%

Fuente: Aforo MTI 2015

3.4.1 Proyección del Tráfico Normal

Las proyecciones del tránsito vehicular, están basadas en los procedimientos presentados anteriormente, de este análisis se obtiene como resultados las proyecciones del tránsito promedio diaria anual (TPDA) por subtramo, todo el tramo y su composición, se presentan a continuación: **(Ver anexo I. Tabla N°4 y Tabla N°5).**

3.3.2 Tráfico Generado

El tránsito generado, se calcula haciendo uso de la elasticidad de la demanda de transporte, pero al no contar con resultados de estudios de Elasticidad de la

Demanda de Transporte en Nicaragua; se optó por asumir un valor similar los rangos resultantes en los estudios relacionados con el tema.

En el presente estudio se han empleado elasticidades de; 0.5 para vehículos livianos y de 0.25 para transporte de carga y de pasajeros. Esta elasticidad fue utilizada en otros estudios en Nicaragua, por ejemplo los efectuados por la Cuenta Reto del Milenio en los proyectos de los tramos: La Paz Centro – Mal paisillo (S7) y Mal paisillo – Villa 15 de Julio (S8) realizados en el año 2008, y se aplica a aquellos vehículos que se movilizan cotidianamente a lo largo del tramo en estudio y que por ahorros en los costos de operación vehicular y la reducción de los tiempos de viajes, se generarán una cantidad de viajes adicionales; que en la situación sin proyecto no se producen, debido a las condiciones físicas y geométricas del tramo en estudio.

De conformidad con los resultados de ahorros de los Costos de Operación Vehicular, presentados en la siguiente tabla, correspondiente a la situación sin proyecto (actual) y la situación con proyecto (con superficie de rodamiento de Concreto Hidráulico ya sean Losas Cortas o Convencional), se producirá una cantidad de viajes adicionales del tráfico normal que en la situación sin proyecto no ocurrirían.

El IRI sin proyecto fue determinado en base a la norma de la ASTM 1926 (Ver Anexo B) en base a la velocidad de operación para un camino pavimentado. La velocidad promedio en el tramo es de 30 Kph, lo cual genera un IRI de 18 m/km. Para la situación con proyecto, el IRI estimado es de 2.5 m/km para mezcla asfáltica y 3.00 m/km para concreto hidráulico, a continuación, se presentan los resultados del tráfico generado por subtramo:

Tabla N°15

Costos de Operación Vehicular (Con y Sin Proyecto)

En base a estos COV se cuantificó el tránsito generado para el proyecto. Se presentan a continuación para todo el subtramo 1:

Fuente: Archivo HDM-IV VOC.

Tabla N°16

VOC		IRI		
		18.0	3.0	2.5
		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
		CAMINO NO PAVIMENTADO	Concreto Hidráulico	MEZCLA ASFALTICA
1	Motocicleta	0.0466361	0.0304223	0.0286818
2	Vehículos con Tracción en las Cuatro	0.2410334	0.1224454	0.1166561
3	Vehículo de Reparto	0.3530286	0.1842368	0.1765345
4	Autobús Mediano	0.4503411	0.2400170	0.2289552
5	Autobús Pesado	0.9905494	0.5404982	0.5179949
6	Camión Liviano	0.3900801	0.2129608	0.2035079
7	Camión Mediano	0.6190943	0.3618504	0.3462984
8	Camión Pesado	1.4790715	0.8972823	0.8568144
9	Camión Articulado	2.0891562	1.2545916	1.1955073

Fuente: Archivo HDM-IV VOC.

Tráfico Generado MEZCLA ASFALTICA								
Año	Vehículos Livianos			Pesados de Carga				Total (vpd)
	Motos	Jeep	Cmnta	Bus	C2 Liv	C2	C3	
2020	47	1	46	1	3	7	6	113
2021	50	1	50	1	3	8	6	120
2022	53	1	53	1	3	8	7	127
2023	57	1	56	1	4	8	7	135
2024	61	1	60	1	4	9	7	144
2025	64	1	63	2	4	9	8	151
2026	67	1	66	2	4	9	8	158
2027	70	2	69	2	4	10	8	166
2028	74	2	73	2	5	10	9	174
2029	77	2	76	2	5	11	9	182
2030	81	2	80	2	5	11	10	191
2031	85	2	84	2	5	12	10	201
2032	89	2	88	2	5	13	11	210
2033	93	2	92	2	6	13	11	220
2034	98	2	97	2	6	14	12	231
2035	103	2	101	2	6	15	12	242
2036	108	2	106	2	7	15	13	254
2037	113	3	112	2	7	16	14	266
2038	118	3	117	2	7	17	14	279
2039	124	3	123	2	8	18	15	293

3.3.3 Tráfico Desarrollado

De acuerdo al análisis realizado por el Economista a cargo del estudio de factibilidad del proyecto, a continuación, se presenta un cuadro resumen del total de toneladas de producción en la situación sin proyecto y en la situación con proyecto. El diferencial de ambas situaciones son las toneladas de producción proyectadas a ser adicionales a partir de la entrada en operación del proyecto, las cuales deberán ser movilizadas por viajes adicionales de vehículos de carga.

Para cuantificar el tráfico desarrollado se analizaron únicamente los vehículos de carga. Se ponderó el porcentaje de cada uno de estos vehículos en base al total de vehículos de carga. Asimismo, se tomó en cuenta la carga máxima permisible en base al Diagrama de Carga Permisible del MTI.

Se dividió la carga máxima permisible para cada camión por dos, dado que se considera que viajará cargado en su máxima capacidad de ida y regresará vacío en el viaje de vuelta, también se considera los resultados del Estudio de Origen y Destino, en lo que respecta al Índice De Utilización Vehicular por cada subtramo.

A continuación, se presenta el resultado de la cuantificación del tráfico desarrollado.

Tabla N°17 Índices de Utilización Vehicular

Estación 2 y 3				
Índices de Utilización Vehicular				
Tipo de Vehículo	Cap. Ofertada	Cap. Utilizada	Índice de Ocupación	
	(Ton)	(Ton)	(%)	
C2 Liviano	140	93	66%	
C2 >5	1,160	902	78%	
C3	769	664	86%	
Tx-Sx <= 4	0	0	0%	
Tx-Sx >= 5	0	0	0%	
Cx-Rx >= 5	88	88	100%	
V.C	30	30	100%	
Total	2,187	1,776	81%	

Fuente: TPDA MTI 2015

3.3.4 Tráfico Total

El Tráfico Total lo conforma la suma del tráfico normal, más la adición del tráfico generado y desarrollado. El tráfico total para cada subtramo del Proyecto, se presenta a continuación: (Ver Anexo I. Tabla N°10 y N°11)

Encuestas Origen/Destino Para el estudio de los deseos de viaje de los usuarios el Consultor ha definido zonas de viaje auxiliado de los principales orígenes y destinos reportados, con estos los ubica en un mapa, e identifica áreas como zonas a tractoras y generadoras de viajes. Estas zonas contienen por lo general varios sitios de destino, estos se engloban en zonas en función de la cercanía entre ellas, de las vías de acceso hacia los sitios, de la presencia de centros generadores de carga o pasajeros de importancia, de centros poblados, en especial de las cabeceras municipales y departamentales, etc.

La zonificación se realiza tomando en cuenta la definición de zona de influencia que realizan los especialistas en economía de transporte y el especialista ambiental, por ello, la zonificación de tráfico debe mostrarse con la línea de influencia del camino.

3.3.5 Metodología de la Encuesta

Los viajes encuestados durante siete días en las estaciones N°2 y N°3, se efectuaron en ambos sentidos del flujo vehicular, en este caso:

Sub-tramo N° 1: LA ESPERANZA – WAPY.

Estación N°2: EMPALME EL ARENO

Estación N°3: ENTRADA A WAPY.

El cuadro siguiente, muestra a detalle los orígenes y destinos distribuidos en las zonas de importancia de acuerdo a datos obtenidos de las encuestas directas a los usuarios de la vía.

Año	Producción Anual (ton)			Ton/día	Tráfico desarrollado. (vehículos por día)	
	Sin Proyecto	Con Proyecto	Diferencial		C2L	C2
2020	459,229	459,229	0	0	0	0
2021	478,789	478,789	0	0	0	0
2022	501,360	501,360	0	0	0	0
2023	484,767	484,767	0	0	0	0
2024	485,037	485,037	0	0	0	0
2025	483,208	483,208	0	0	0	0
2026	483,331	484,369	1,038	3	0	0
2027	483,453	484,633	1,180	3	0	0
2028	483,588	485,227	1,638	4	0	0
2029	483,724	485,641	1,917	5	0	0
2030	483,873	486,053	2,180	6	0	0
2031	484,024	486,479	2,455	7	0	0
2032	484,188	486,945	2,757	8	0	0
2033	484,355	487,446	3,091	8	0	0
2034	484,537	488,058	3,521	10	0	1
2035	484,722	488,735	4,013	11	0	1
2036	484,923	489,452	4,530	12	0	1
2037	485,128	490,425	5,297	15	1	1
2038	485,349	491,438	6,088	17	1	1
2039	485,576	492,521	6,944	19	1	1
Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto						

Tabla N°18 Zonificación de Encuesta Origen y Destino

N° ZONA	ORIGEN – DESTINO
1	Waspan
2	Madriz
3	Matagalpa
4	León, Chinandega, Corinto
5	Managua, El Crucero, Nandaime
6	Boaco, Juigalpa, La Libertad, Santo Domingo, Acoyapa, Santo Tomás, La Gateada, Muelle de los Bueyes
7	El Rama, Kukra Hill, El Tortuguero, Bluefields, Nueva Guinea, El Ayote, San Carlos

El mapa de zonificación generado de la información obtenida de las encuestas de las estaciones ubicadas sobre el camino en estudio, se muestra en la siguiente página: **(Ver Anexo II Mapa de Zonificación)**

3.3.6 Matriz Origen y Destino

Subtramo N° 1: La Esperanza - Wapy.

La matriz origen-destino del estudio indica la importancia del tramo en estudio, porque se aprecian en la misma viajes con origen y destino fuera del área de influencia, realizando un total de 382 encuestas de 280 estimadas, en el subtramo: La Esperanza – Wapy, a usuarios de la vía. A continuación, se presenta la información para el camino en estudio: (Ver anexo I .Matriz de Origen y Destino)

De los cuadros anteriores se obtiene la siguiente información:

El municipio de El Rama es el sitio de Origen y destino, de la mayor cantidad de viajes.

En segundo orden, en lo referente a Origen y destino, se encuentra Managua y El Tortuguero.

3.3.7 Condición de Carga por Tipo de Vehículo

La Encuesta Origen y Destino nos entrega datos de la condición de carga de los vehículos abordados para la obtención de la información en mención. A continuación, los resultados obtenidos:

Sub-tramo N° 1: La Esperanza - Wapy.

Tabla N°19 condición De Carga

Estación 2 y 3 Condición de carga por Vehículo					
VEHICULO	CAPACIDAD DE CARGA			Totales	
	VACÍO	SEMILLENO	LLENO	Cantidad	%
CAMION	5	9	14	28	13.86%
C2	23	19	74	116	57.43%
C3	6	4	43	53	26.24%
Cx-Rx >= 5	0	0	4	4	1.98%
V.C	0	0	1	1	0.50%
Total/Condición	34	32	136	202	100.00%
% Condición	16.83	15.84	67.33	100.00	

Fuente: TPDA MTI 2015

La encuesta Origen y Destino reporta un total de 382 vehículos y motos, de los cuales 202 corresponden a vehículos de carga, referente a los tres tipos de condición de carga en los vehículos C2 liv, C2, C3, CxRx>=5 y VC, de Vacío obtiene el 16.83% (34 viajes), seguidamente la condición de semilleno que obtiene un 15.84% (32 viajes) y finalizando la condición de lleno con un 67.33% (136 viajes).

3.3.8 Índice de Utilización Vehicular

Los camiones tipo C2 Liviano están siendo utilizados, en un 66.00 %, los C2 pesados al 78 %, los C3 al 86%, los Cx-Rx >= 5 y V.C al 100% de su capacidad de carga. Se presentan los índices de utilización de los vehículos de carga, para este tramo de carretera, en el siguiente cuadro:

Tabla N°20 sub-tramo N° 1: LA ESPERANZA - WAPY.

Estación 2 y 3			
Índices de Utilización Vehicular			
Tipo de Vehículo	Cap. Ofertada (Ton)	Cap. Utilizada (Ton)	Índice de Ocupación (%)
C2 Liviano	140	93	66%
C2 >5	1,160	902	78%
C3	769	664	86%
Cx-Rx >= 5	88	88	100%
V.C	30	30	100%
Total	2,187	1,776	81%

Fuente: TPDA MTI 2015

3.3.9 Propósito Del Viaje

Las entrevistas generaron resultados referidos al motivo que los usuarios de la vía tienen para realizar el viaje. Los resultados se muestran en el cuadro siguiente:

Tabla N°21 Sub-tramo N° 1: LA ESPERANZA – WAPY.

PROPÓSITO DEL VIAJE ESTACION 2 y 3			
N°	PROPÓSITO DE VIAJE	CANTIDAD	%
1	COMERCIO, TRABAJO, NEGOCIO	331	86.65
2	TURISMO	25	6.54
3	A/DE LUGAR DE TRABAJO	7	1.83
4	A/DE ESCUELA, COLEGIO, ETC	1	0.26
5	COMPRAS	14	3.66
6	SOCIAL	3	0.79
7	TRANSPORTE DE CARGA	1	0.26
TOTAL		382	100.00

Fuente: TPDA MTI 2015

El motivo que predomina entre los usuarios es Comercio, Trabajo y Negocios, con un 86.65% (331 viajes).

El segundo en orden de importancia y para considerarlo, es Turismo con un 6.54% (25 viajes).

3.3.10 Estudios de Velocidades

En los tramos analizados se efectuaron recorridos con el fin de determinar las velocidades de operación de vehículos típicos. En cada tramo se efectuaron 8 recorridos. A continuación, se presentan los resultados de cada tramo.

Tabla N°22 Subtramo N° 1: LA ESPERANZA - WAPY.

Viaje N°	fecha	Tramo	Vehículo	Distancia Recorrida (Km)	Tiempo Viaje (min)	Velocidad (kph)
1	8/16/2016	ESPERANZA-WAPY	C2R2	32	75	25.60
2	8/16/2016	ESPERANZA-WAPY	Autobus	32	69	27.83
3	8/16/2016	ESPERANZA-WAPY	Automóvil	32	66	29.09
4	8/16/2016	ESPERANZA-WAPY	C2LIV	32	67	28.66
5	8/16/2016	ESPERANZA-WAPY	C2R3	32	85	22.59
6	8/16/2016	ESPERANZA-WAPY	C2	32	72	26.67
7	8/16/2016	ESPERANZA-WAPY	Camioneta	32	62	30.97
8	8/16/2016	ESPERANZA-WAPY	C2	32	74	25.95
CONDICIONES MEDIAS				Promedio	71.25	27.17
CONDICIONES CRITICAS				Velocidad menor (Km/Hr)		22.59
				Tiempo mayor (min)	85	

Fuente: Estudio velocidades MTI 2015

En general las velocidades medias de operación actuales rondan los 30 km/h., para el total del proyecto que es de 32.00 km se estima un tiempo de viaje de 71.25 minutos. En la situación con proyecto, con una velocidad de operación de 40 km/h el tiempo de viaje se reduce a 48.00 minutos, dando un ahorro de tiempo del 32.63%.

TRAMO	LONGITUD (Km)	PROMEDIO		CONDICIONES CRITICAS	
		Velocidad de Viaje (Km/Hr)	Tiempo de Viaje (min)	Velocidad menor de Viaje (Km/Hr)	Tiempo mayor de Viaje (min)
TRAMO 1: ESPERANZA-WAPY	32.000	27.17	71.25	22.59	85
TOTAL TRAMO	32.000		71.250		85.000
PROMEDIO TRAMO		27.17	71.25	22.59	85.00
DATOS DISEÑO	32.000	40.00	48.000	40.00	48.000
AHORRO	minutos		23.25		37.00
	porcentaje		32.63%		43.53%

Fuente: Estudio velocidades MTI 2015

El TPDA Total de cada sub-tramo del camino:

Sub-tramo N° 1: La Esperanza - Wapy.

El TPDA Total del camino en el año 2016 es de 487 vpd., al final de la vida útil del camino (2039) los volúmenes de tránsito del tramo serán de 1818 vpd en la alternativa de mezcla asfáltica, y 1798 vpd en concreto hidráulico.

Intersección Con La Esperanza – El Rama

En lo que respecta a los Niveles de Servicio podemos notar de acuerdo a los resultados obtenidos que con la ejecución del proyecto mejoran, y se mantienen en el periodo de diseño en un nivel de servicio adecuado para la intersección.

Nivel De Servicio Y Capacidad De La Intersección

Año	2016	2039
NS	B	B

Con este volumen de tráfico la intersección en T canalizada es la solución óptima.

Niveles De Servicio

En lo que respecta a los Niveles de Servicio podemos notar de acuerdo a los resultados obtenidos que con la ejecución del proyecto mejoran, y se mantienen en el periodo de diseño en un nivel de servicio adecuado para los tramos.

Sub-tramo N° 1: La Esperanza – Wapy.

Año	2016	2020	2024	2029	2034	2039
NS	A	A	A	B	B	C

Tiempo De Viaje

Con respecto al tráfico normal también van a tener una reducción del tiempo de viaje y COV, al aumentar la velocidad media de operación de 30 km/h actual a 40 km/h, pasando de 71.25 minutos de recorrido de todo el camino a 48.00 minutos, para un ahorro del 32.63%.

Conforme los resultados del estudio social, se determinan la necesidad de 4 paradas de buses (8 bahías para buses) para los primeros 15.2 kilómetros del camino y 4 paradas de buses (8 bahías para buses) para el resto de los 32.00 km, conforme el detalle siguiente:

Tabla N°23 Tramo N° 1: La Esperanza – Wapy

N°	Estación	Comunidad
1	3+730	El Areño No.1
2	6+400	El Areño No.2 (Barquero)
3	9+800	Calderón (El Pegón)
4	13+460	Centro Calderón
5	16+250	Monte Rosa (La Daira)
6	21+400	Monte Rosa
7	25+800	Caño Adolfo
8	28+300	Wapy

Fuente: MTI

Ingeniería y costos de construcción

Evaluación del Camino existente

Este camino corresponde a la Red Vial Básica, Clasificado Funcionalmente como un Camino Vecinal de la Red Vial No Básica. Tiene una longitud aproximada de 32 km

Dicho camino es de todo tiempo y tiene una superficie de rodamiento de un ancho promedio de 4-5 metros, de material granular el cual está en mal estado por la erosión producida por la escorrentía superficial, sin hombros, lo que permite que en algunas zonas el agua arrastre el material dando lugar al desgaste de la superficie de rodamiento, pérdida de material sumado a los innumerables baches a lo largo de toda la ruta, cárcavas longitudinales, ahuellamientos, socavamientos en las laderas del camino por la falta de obras de drenaje.

Se puede constatar que la velocidad máxima promedio alcanzada es de 30 km/h en este camino.

Topográficamente el terreno del camino es montañoso, cuyas pendientes varían entre 1.75% - 21.0%, siendo la pendiente promedio de todo el Camino de casi el 11.4 %.

Un aspecto muy importante a considerar en lo que respecta al derecho de vía es que este es muy variable y no cumple con los anchos mínimos ya que la sección a

lo largo del camino oscila entre los 10-16 metros de ancho, además en algunos lugares no está definido ya que no se tiene la delimitación de cercos. Por lo antes expuesto se deberá poner especial énfasis en este aspecto en dicho camino. También dentro de los límites del derecho de vía se encuentran postes de energía en ambas bandas del Camino.

Condiciones de Drenaje: Según inventario vial existen cuantificadas 85 alcantarillas de tubos PVC y de concreto reforzado de diversos diámetros que están entre TCR 24", 30", 36", 48", y 60", las cuales en su mayoría se encuentra en mal estado por falta de mantenimiento, algunas están totalmente aterradas de sedimentos, vegetación y basura.

A lo largo del camino se tiene una serie de vados de concreto de anchos promedios de 4x4, 5x5, 6x5, 7x5, 5x5 en los cuales se deberá analizar la mejor solución a implementarse en dichos sitios.

Drenaje mayor: No existe obras de puentes

Drenaje longitudinal: inexistente.

Pegaderos. -

Sobre el camino se encuentran una serie de pegaderos que vuelven el camino intransitable, cabe señalar que las alcaldías municipales de Rama y Tortuguero realizaron mantenimiento a lo largo del tramo en los sitios con pegaderos, en el mes de octubre a noviembre del 2016.

Bombeo.

En la mayoría de los sectores del camino, la pendiente transversal ó bombeo de la superficie de rodado, es inexistente debido a la circulación vehicular complementado con las lluvias, dicha pendiente se deforma, además de la ausencia de cunetas acelera el deterioro de la capa de rodado.

Hombros o acotamientos.

Este elemento como parte de la sección transversal típica, en la trayectoria del camino no existe debido a que el ancho del camino está reducido a un promedio de 5m, y lo que se tiene al final de esta distancia son los bordes del camino.

Especificaciones Técnicas recomendables

Revisando la clasificación del material producto de las muestras de los sondeos de línea, se encuentra que el material superficial existente en la primera capa es tipo A-2-6 que tiene un espesor promedio de 40 cms y cbr al 90% de 6%, se considera de regular calidad, después se encuentran suelos tipo A-7-6 y suelos tipo A-7-5.

Los resultados de los ensayos de CBR obtenidos en muestras compactadas al 90%, 95% y 100% Proctor Estándar, para suelos tipo A-7-6 fueron del orden de 2 a 7%, para A-7-5 de 2 a 6%, para A-2-6 de 6 a 24%.

En el estudio de suelos se identificaron los sitios a sub-excavar bajo la premisa de rasante, ampliación y condición de los tipos de suelos, por lo tanto, se deben sustituir los suelos arcillosos y formar una capa de subrasante homogénea, para ello se deben sub-excavar los sectores siguientes:

TRAMOS DE SUBEXCAVACIONES TRAMO: LA ESPERANZA – Wapy (0+000 -15+200)						
N°	ESTACION INICIAL	ESTACION FINAL	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN (m3)
1	0+310.0	0+560.0	0.60	8.80	250.00	1,320.00
2	0+960.0	1+020.0	0.60	8.80	60.00	316.80
3	1+640.0	1+740.0	0.60	8.80	100.00	528.00
4	1+890.0	2+040.0	0.60	8.80	150.00	792.00
5	2+180.0	2+230.0	0.60	8.80	50.00	264.00
6	2+260.0	2+540.0	0.60	8.80	280.00	1,478.40
7	2+820.0	3+100.0	0.60	8.80	280.00	1,478.40
8	3+600.0	3+680.0	0.60	8.80	80.00	422.40
9	3+800.0	3+900.0	0.60	8.80	100.00	528.00
10	4+000.0	4+060.0	0.60	8.80	60.00	316.80
11	5+420.0	5+500.0	0.60	8.80	80.00	422.40
12	5+770.0	5+850.0	0.60	8.80	80.00	422.40
13	6+100.0	6+400.0	0.60	8.80	300.00	1,584.00
14	8+200.0	8+250.0	0.60	8.80	50.00	264.00
15	8+370.0	8+420.0	0.60	8.80	50.00	264.00
16	8+740.0	8+880.0	0.60	8.80	140.00	739.20
17	8+900.0	9+060.0	0.60	8.80	160.00	844.80
18	9+200.0	9+400.0	0.60	8.80	200.00	1,056.00
19	9+600.0	9+820.0	0.60	8.80	220.00	1,161.60
20	10+500.0	10+620.0	0.60	8.80	120.00	633.60
21	10+900.0	10+960.0	0.60	8.80	60.00	316.80
22	11+200.0	11+440.0	0.60	8.80	240.00	1,267.20
23	11+700.0	11+920.0	0.60	8.80	220.00	1,161.60
24	12+150.0	12+250.0	0.60	8.80	100.00	528.00
25	12+570.0	12+900.0	0.60	8.80	330.00	1,742.40
26	13+180.0	13+520.0	0.60	8.80	340.00	1,795.20
27	13+700.0	13+750.0	0.60	8.80	50.00	264.00
28	14+070.0	14+200.0	0.60	8.80	130.00	686.40
29	14+600.0	14+700.0	0.60	8.80	100.00	528.00

30	14+820.0	15+060.0	0.60	8.80	240.00	1,267.20
-----------	----------	----------	------	------	--------	----------

Fuente: Informe Presupuesto septiembre 2015

De La Sub-Base

Los resultados de los ensayos ejecutados sobre los materiales encontrados en los bancos, permiten concluir que se encuentran materiales aptos para ser empleados como sub-base granular y/o material selecto.

De La Base

Base Estabilizada Con Cemento

Se recomienda una mezcla de materiales granulares, hasta alcanzar su espesor total y debe ser estabilizada con la adición de cemento, en una cantidad tal que la mezcla estabilizada alcance una resistencia mínima a la compresión simple, después de 7 días de curado, de 25 kg/cm² para pavimento rígido y 30 Kg/cm² para pavimento flexible.

DE LA MEZCLA ASFALTICA

Para la capa asfáltica debe emplearse mezcla de concreto asfáltico densamente gradadas, mezcladas en planta en caliente de las características determinadas de acuerdo al Ensayo Marshall (AASHTO T-245) y que se indican a continuación:

Requisitos de calidad de las mezclas asfálticas

Capa	Granulometría Tipo	Estabilidad (lbs)	Flujo (0.01 pulg)	Vacíos totales (%)	VAM (%)	Vacíos llenados (VFA), (%)
Rodamiento	TNM 12	> 1.800	8 – 14	3 – 5	> 13	65 - 75

TNM = tamaño nominal máximo (mm)

Mezcla con Polímeros

Se considera emplear una mezcla asfáltica densa tipo MDC, bajo los lineamientos de las especificaciones NIC 2000 empleando un asfalto modificado Tipo PG 76 -22

Características del Asfalto PG 76 - 22

CARACTERÍSTICA	Norma de ensayo	TIPO III
Asfalto original	PG	76 - 22
Penetración (25° C, 100 g, 5 s), 0.1 mm	ASTM D -5	55 a 70
Punto de ablandamiento, °C, mínimo	ASTM D 36	65
Ductilidad (5° C, 5cm/min), cm, mínimo	ASTM D 113	15
Recuperación elástica por torsión a 25° C, %, mínimo	NLT 329	70
Estabilidad al almacenamiento (Nota 1)- Diferencia en el punto de ablandamiento, ° C, máximo	NLT 328 y ASTM D 36	5
Contenido de agua, %, máximo	ASTM D95	0.2
Punto de ignición mediante la copa abierta Cleveland, ° C, mínimo	ASTM D 92	230
Residuo del ensayo de pérdida por calentamiento en película delgada rotatoria, norma de ensayo (INV E- 720)		
Pérdida de masa, %, máximo	ASTM 2872	1.0
Penetración del residuo, en % de la penetración original, mínimo	ASTM D 5	65
Incremento en el punto de ablandamiento, ° C, máximo	ASTM D 36	10

Ductilidad (5° C, 5cm/min), cm, mínimo	ASTM D 8 113	8
---	-----------------	---

Fuente: Especificaciones de Construcción de Carreteras 2013

DE LA LOSA DE CONCRETO

Estructura empleando una placa de hormigón para la capa de rodamiento, colocadas sobre una capa base de material triturado estabilizado con cemento hasta lograr la resistencia mínima a la compresión de 25 kg/ cm², la cual, a su vez, estará soportada por una capa de sub-base conformada por el actual rodamiento ajustado. El concreto hidráulico a usarse, deberá tener un módulo de rotura de 45 kg/cm².

CONTROL DE CALIDAD

El Control de calidad de la construcción de la estructura de pavimento se regirá por el cumplimiento de las especificaciones técnicas que forman parte del estudio que elabora el CONSULTOR, en estas se detallan los procedimientos necesarios para cumplir con la calidad de las obras.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Las especificaciones que regularán la ejecución del proyecto son las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Calles y Puentes NIC-2000 de la República de Nicaragua. Estas Especificaciones no son suministradas con este documento, pero podrán ser adquiridas en el Ministerio de Transporte e Infraestructura de Nicaragua.

Estas Especificaciones Generales (NIC-2000) contienen enmiendas que son válidas para este proyecto en particular y sólo afectan a los artículos y a las partes que se mencionan específicamente, los artículos no mencionados conservan su validez.

La aplicación de la Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos del Método AASHTO, versión 1993 y 1998, da como resultado los espesores de pavimento anteriormente indicados, fundamentado básicamente en:

Los parámetros de la fórmula AASHTO - 93, se definen en función del margen de error que pueda darse en la determinación del tráfico y futura construcción de la

estructura, para este caso se utiliza el 85% de confiabilidad para pavimento flexible y 85% para pavimento rígido.

Los valores de carga derivados en función del TPDA y la tasa de crecimiento de la revisión y actualización del Estudio de Tráfico elaborado por el CONSULTOR.

La alternativa de pavimento a construir resultara de la evaluación económica de las alternativas siguientes:

PARA 20 AÑOS

ALTERNATIVA	Espesor capa de rodamiento MAC (cm)	Espesor capa de base estabilizada con cemento (cm)	Sub- base granular (cm)	Sub- base material selecto (cm)	TOTAL
MEZCLA ASFALTICA TRADICIONAL	5.00	18.00	20.00	24.00	67.00
Concreto Hidráulico (Losa corta)	18.00	15.00			33.00

Fuente: AASTHO 93

PARA 15 AÑOS

ALTERNATIVA	Espesor capa de rodamiento MAC (cm)	Espesor capa de base estabilizada con cemento (cm)	Sub- base granular (cm)	Sub- base material selecto (cm)	TOTAL
MEZCLA ASFALTICA TRADICIONAL	5.00	18.00	20.00	17.00	60.00
Concreto Hidráulico (Losa corta)	18.00	15.00			33.00

Fuente: AASTHO 93

PARA 10 AÑOS

ALTERNATIVA	Espesor capa de rodamiento MAC (cm)	Espesor capa de base estabilizada con cemento (cm)	Sub- base granular (cm)	Sub- base material selecto (cm)	TOTAL
MEZCLA ASFALTICA CON POLIMEROS	5.00	18.00	20.00	20.00	63.00
MEZCLA ASFALTICA TRADICIONAL	9.00	20.00	17.00	15.00	61.00

Concreto	18.00	15.00			33.00
Hidráulico (Losa corta)					

Fuente: AASTHO 93

Consideraciones Generales para el mejoramiento de la Carretera

Diseño Geométrico

El Diseño Geométrico Vial es la instancia dentro de la Consultoría del Proyecto que tiene la responsabilidad de coordinar las diferentes acciones y aspectos de carácter técnico que conllevan a la realización del Proyecto en la fase de Estudio y Diseño; esto además tener la responsabilidad de establecer y definir la geometría Altiplanimétrica la proyección de lo que será la nueva ruta de la vía, a lo cual las demás especialidades de estudio y diseño se enmarcarán y referirán sus proyecciones y diseños a los resultados del Diseño Geométrico Vial.

Lo anterior conlleva a establecer y definir los diferentes criterios técnicos y elementos que incidirán en la realización del diseño Geométrico Vial, lo cual se abordará de manera detallada en los siguientes acápites.

Dentro de las consideraciones y criterios técnicos que se han tomado en cuenta para el establecimiento de las Normas de Diseño para este tramo de camino, podemos mencionar los siguientes;

Las condiciones generales de la ruta existente (topografía, geología, condiciones hidráulicas).

El volumen y características del tráfico actual y futuro Medio ambiente del entorno.

Las metas y objetivos que se pretenden alcanzar con la realización del proyecto; orientados a garantizar que la vía brinde en todo momento un servicio de transitabilidad seguro y cómodo.

Los recursos económicos de que se pueda disponer para su estudio, construcción y mantenimiento.

El Aspecto de la Clasificación Funcional de la vía por su ubicación geográfica en relación a la red de caminos y carreteras existentes y potencialmente a

desarrollarse conforme el Plan Nacional de Transporte vigente en la zona en que se enmarca el Proyecto y las Normas Generales de Diseño.

Para la definición y establecimiento de los parámetros de diseño, El Consultor de acuerdo a lo que se establece en los T de R del Proyecto, hará referencia al MANUAL CENTROAMERICANO DE NORMAS PARA EL DISEÑO GEOMETRICO DE LAS CARRETERAS, emitido por la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA), así como la complementación de otras instancias que a nivel internacional están consideradas como Normas Generales de Diseño, tales como; Manual para Diseño Geométrico Vial de la AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY TRANSPORTATIONS OFFICIALS. (AASHTO), Edición 2011.

Sección Típica Rural

Para el diseño se ha considerado la utilización de una sección típica transversal para zona rural, la que está conformada por dos carriles de 3.40 metros de ancho, con hombros de 0.60m.

En la zona donde los niveles de rasante lo indiquen, se conformarán cunetas triangulares de 1.25 metros de ancho; y talud de derrame 2.85:1.

- **Ver Anexo II: Sección Típica Rural**

Sección Típica Urbana

En la zona urbana se emplazará dos carriles de 3.30m, andenes peatonales de 1.20m

- **Ver Anexo II: Sección Típica Urbana**

Costos de Construcción, Mantenimiento y Supervisión

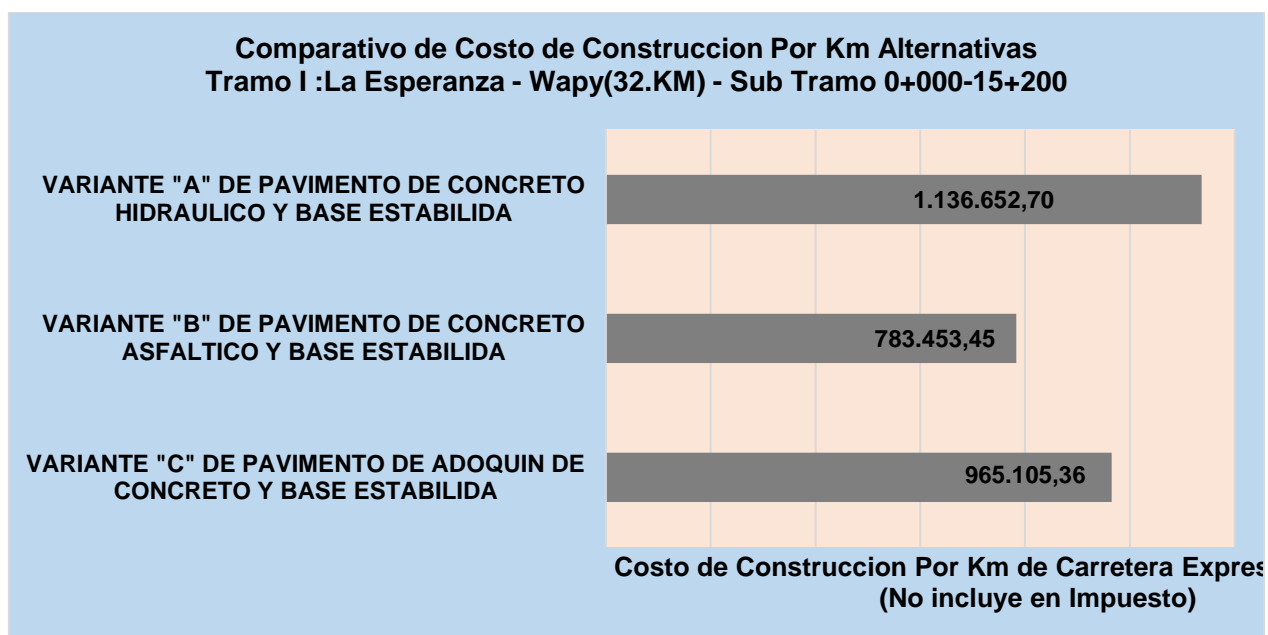
Costos de Construcción

Se define la composición del precio unitario de los componentes de materiales, equipo y mano de obra, con el objetivo de definir los porcentajes de los costos directos e indirectos que contiene cada concepto de obra. De los resultados del componente directo se obtienen valores que participan en cada actividad, así como la distribución de componentes indirectos.

Para cada actividad, se definen los rendimientos de los equipos, materiales y mano de obra, el cual está ligado a la cantidad o volumen de obra a ejecutar en cada componente. De la misma manera cada esta actividad está ligada a las tablas de Renta de Equipos, Tasa Salarial, prestaciones sociales y Materiales. De acuerdo a los resultados que se obtienen es posible hacer los ajustes que se consideren necesarios en cada concepto de obra. De esta manera es posible ir comparando los resultados de las diferentes Variantes de solución que han sido propuestas para el proyecto.

La hoja de cálculo de cada costo unitario está diseñada de una manera sencilla que permite mostrar la forma en que fue concebido el cálculo, de tal manera que podemos observar el origen del monto de equipo, mano de obra y materiales, así como de las principales y abreviadas operaciones para la determinación de los porcentaje de cada uno de ellos, involucrando también el volumen de obra estimado, para obtener el costo directo y el costo de venta resultante este ultimo de multiplicar el directo por el factor de venta, con lo que finalmente se integra el costo indirecto, administración, utilidades e imprevistos.

A continuación, se presenta el costo de construcción por kilómetro sin impuestos de cada una de las tres alternativas de Pavimento por tramo:



Nota: Los Costos de Construcción por Km Incluye Puentes y Escalamiento (No Incluye Impuesto)

**Comparativo de Costo de Construccion Por Km Alternativas
Tramo I :La Esperanza - Wapi(32.KM) - Sub Tramo 15+200-32+100**

VARIANTE "A" DE PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO Y BASE ESTABILIDA	958.306,50
VARIANTE "B" DE PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO Y BASE ESTABILIDA	1.195.832,61
VARIANTE "C" DE PAVIMENTO DE ADOQUIN DE CONCRETO Y BASE ESTABILIDA	1.288.836,22

**Costo de Construccion Por Km de Carretera E
(No incluye en Impuesto)**

Del análisis de costos por alternativa se concluye que para este proyecto la alternativa Rentable corresponde a la Estructura empleando Concreto Asaltico para la capa de rodamiento, colocadas sobre una capa base granular de material estabilizada con Cemento y sub-base de material granular, siendo la distribución del monto del proyecto por rubro la siguiente

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS COSTOS DEL PROYECTO POR RUBRO		
	TRAMO 1	TRAMO 2
DESCRIPCION	PORCENTAJE	
TRABAJOS ADMINISTRATIVOS	0.70	0.54
MOVIMIENTO DE TIERRA	22.96	20.26
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO	40.32	33.86
DRENAJE MENOR	5.00	3.95
CAJAS Y MUROS	4.27	3.26
DRENAJE MAYOR (PUENTES)	12.88	26.89
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL	3.03	3.03
MISCELANEOS	6.98	7.69

TRABAJOS AMBIENTALES Y SOCIALES	3.86	0.52
--	------	------

A los costos se les aplicó los factores de conversión por componentes para construir los costos económicos. En el anexo II de este documento se muestra el detalle de los costos de construcción por componentes.

Costos de Mantenimiento

Los resultados totales obtenidos para el mantenimiento periódico y/o rutinario en base a cada Variante desarrollada son las siguientes:

COSTOS DE MANTENIMIENTO VARIANTE SIN PROYECTO		
CONCEPTO	TRAMO 1	TRAMO 2
COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO A 20 AÑOS CON IMPUESTOS	C\$ 257689,220.54	C\$ 265855,358.38
COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO PARA 1 AÑO CON IMPUESTOS	C\$ 12884,461.03	C\$ 13292,767.92
COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO PERIODICO PARA 5 INTERVENCIONES CON IMPUESTOS	C\$ 80184,998.81	C\$ 86583,242.19
COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO PERIODICO PARA 1 INTERVENCION CON IMPUESTOS	C\$ 16036,999.76	C\$ 17316,648.44

COSTOS DE MANTENIMIENTO VARIANTE CONCRETO HIDRAULICO		
CONCEPTO	TRAMO 1	TRAMO 2
COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO A 20 AÑOS CON IMPUESTOS	C\$ 40801,325.05	C\$ 41919,624.68
COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO PARA 1 AÑO CON IMPUESTOS	C\$ 2040,066.25	C\$ 2095,981.23
COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO PERIODICO PARA 5 INTERVENCIONES CON IMPUESTOS	C\$ 46186,294.96	C\$ 46265,476.84
COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO PERIODICO PARA 1 INTERVENCION CON IMPUESTOS	C\$ 7697,715.83	C\$ 7710,912.81

COSTOS DE MANTENIMIENTO VARIANTE CONCRETO ASFALTICO		
CONCEPTO	TRAMO 1	TRAMO 2
COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO A 20 AÑOS CON IMPUESTOS	C\$ 68305,364.31	C\$ 73128,650.20
COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO PARA 1 AÑO CON IMPUESTOS	C\$ 3415,268.22	C\$ 3656,432.51
COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO PERIODICO PARA 5 INTERVENCIONES CON IMPUESTOS	C\$ 31421,467.20	C\$ 32817,905.34
COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO PERIODICO PARA 1 INTERVENCION CON IMPUESTOS	C\$ 4488,781.03	C\$ 4688,272.19

COSTOS DE MANTENIMIENTO VARIANTE ADOQUIN		
CONCEPTO	TRAMO 1	TRAMO 2
COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO A 20 AÑOS CON IMPUESTOS	C\$ 58424,246.67	C\$ 61868,699.04
COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO PARA 1 AÑO CON IMPUESTOS	C\$ 2921,212.33	C\$ 3093,434.95
COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO PERIODICO PARA 5 INTERVENCIONES CON IMPUESTOS	C\$ 103414,985.79	C\$ 112017,321.48
COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO PERIODICO PARA 1 INTERVENCION CON IMPUESTOS	C\$ 20682,997.16	C\$ 22403,464.30

3.3.11 Costos de Supervisión

Se ha estimado los costos de supervisión de la construcción del Proyecto, de conformidad a la estrategia constructiva y especificaciones técnicas de la obra, se indica los recursos a utilizar para garantizar el control de obra, la calidad de los materiales. Se ha considerado un plazo de la supervisión de 17 meses, 2 meses más que el plazo de las obras, para los períodos de pre y post-construcción. El monto de supervisión para cada tramo es de US\$ 77,866.52 A continuación el desglose de estos costos. **(Ver en Anexo I. Tabla de Costos de Supervisión del Proyecto)**

Capitulo IV: Estudio Social

4.1 Características Generales De La Zona.

Dentro de este capítulo se aborda de forma resumida la situación económica y perspectivas de desarrollo del país, la que tiene como fuente información del Banco Central de Nicaragua. Se caracteriza el municipio de El Rama que es donde se ubica el tramo en estudio, teniendo como fuente la caracterización municipal brindado por la alcaldía y se presenta las características socio económicas del área de influencia del proyecto en donde se utiliza los resultados de la encuesta aplicada a los productores que se ubican a lo largo del tramo. Todo lo anterior nos permite tener una visión a nivel general y de la zona a beneficiar.

4.2 Entorno Nacional y Municipal donde se desarrolla el Proyecto

4.2.1 Estado de la economía nicaragüense y perspectivas 2017

Al mes de diciembre de 2016, el desempeño macroeconómico del país se tradujo en resultados económicos y financieros exitosos, que permitieron un crecimiento robusto por sexto año consecutivo. La actividad económica mantuvo un buen dinamismo, la cual se estima que cierre con un crecimiento entre 4.6 y 4.9 por ciento, mientras la inflación permaneció baja y estable. El manejo de las finanzas públicas ha sido prudente, las reservas internacionales se mantuvieron en niveles adecuados, mientras el sistema financiero permaneció sólido. Estos resultados se han logrado a pesar de un contexto internacional menos favorable, caracterizado por un menor crecimiento mundial y bajos precios de materias primas.

En este entorno, Nicaragua presentó un crecimiento económico sostenido, destacando el desempeño de la agricultura, ante condiciones climáticas favorables, y la recuperación de la industria manufacturera, liderada en parte por el sector de Zona Franca. El PIB trimestral acumulado a septiembre fue impulsado por el consumo y la inversión, lo que le permitió crecer 4.3 por ciento en términos acumulados y 4.6 por ciento en tasa promedio anual. Las respuestas por el enfoque de producción se concentraron en comercio, pecuario, intermediación financiera, agricultura e industria manufacturera. Por su parte, el Índice Mensual de Actividad Económica registró un crecimiento acumulado a octubre de 4.3 por ciento y de 4.5 por ciento en promedio anual.

Consistente con el desempeño de la actividad económica, los afiliados al INSS totalizaron 878,019 trabajadores a diciembre, equivalente a un crecimiento

promedio anual de 10.8 por ciento. Entre las actividades económicas con mayor participación en la creación de trabajo formal en los últimos doce meses, se ubicaron los servicios comunales, sociales y personales, así como comercio, hoteles y restaurantes.

Los buenos resultados en materia de crecimiento se han presentado en un contexto de baja inflación. Así, la inflación interanual se ubicó en 3.13 por ciento al mes de diciembre 2016, siendo este resultado menor a la última estimación (3.5%-4.5%). Esta dinámica ha sido respaldada por un entorno de baja inflación internacional, menores precios de alimentos, especialmente los agrícolas y pecuarios, consistentes con la regularización del régimen de lluvias y la mayor producción nacional, lo cual compensó el incremento en los precios de los derivados del petróleo registrado a fin de año.

La política fiscal se ha mantenido prudente, lo cual se ha reflejado en una tendencia decreciente del endeudamiento público con respecto al PIB. De esta forma, el resultado acumulado a octubre del Sector Público No Financiero registró un déficit después de donaciones de 4,491.8 millones de córdobas. Consistente con los resultados anteriores, el saldo de deuda pública a noviembre se ubicó en 5,923.4 millones de dólares, mientras que la razón de deuda a PIB alcanzó 44.9 por ciento, menor respecto al cierre del año 2015.

La conducción de la política monetaria, junto con una eficaz coordinación con la política fiscal, permitieron que las Reservas Internacionales Brutas se mantuvieran en niveles adecuados, alcanzando en diciembre un saldo de 2,447.8 millones de dólares, lo cual propició una cobertura de 2.5 veces la base monetaria y de 5 meses de importaciones de mercancías CIF. La política monetaria del BCN ha sido más activa y ha complementado sus operaciones monetarias con instrumentos de manejo de liquidez de corto plazo. En el sector financiero, se observaron indicadores robustos al mes de noviembre, en los que la cartera bruta de crédito y los depósitos crecieron 18.6 y 10.5 por ciento, respectivamente, en términos interanuales.

El balance de los precios internacionales ha conllevado a una mejora en los términos de intercambio del país, indicando que los precios de las importaciones han caído en mayor medida que los de las exportaciones. Lo anterior ha resultado

en un mayor ingreso disponible, que ha dinamizado el consumo. Así, para 2016 se espera un leve aumento del déficit de cuenta corriente, producto de mayores volúmenes de importación tanto de bienes de consumo como de capital.

Por su parte, las exportaciones de mercancías al mes de noviembre registraron una caída interanual de 8.4 por ciento. Este resultado se derivó de la combinación de menores precios y de una disminución en volumen. Sin embargo, se ha observado una mejora en las exportaciones en lo que va del segundo semestre, con mayores volúmenes en las exportaciones de café, frijol y carne, así como mejoras en los precios del oro y lácteos.

Las menores exportaciones de mercancías han sido en parte compensadas por el crecimiento de 6.1 por ciento las exportaciones de Zonas Francas a noviembre, así como por los mayores flujos de remesas y mayores ingresos por turismo.

Por el lado de las importaciones, se observa un leve decrecimiento de 0.8 por ciento. Sin embargo, consistente con el dinamismo de la absorción interna, las importaciones no petroleras a noviembre registraron un crecimiento interanual de 1.5 por ciento. En este resultado se destacaron las importaciones de bienes de consumo, materiales de construcción, equipos de transporte y telecomunicación. Por su parte, la factura petrolera a noviembre registró una reducción de 15.5 por ciento con respecto al mismo período de 2015, producto esencialmente de los menores precios contratados.

Los resultados de la conducción macroeconómica en 2016 se mantienen entre los mejores de la región. El FMI valoró que el desempeño macroeconómico de Nicaragua permanece robusto, destacando un crecimiento económico sólido, apoyado en gran parte por la fuerte producción agrícola y actividad comercial, y una inflación baja. Asimismo, las agencias calificadoras de riesgo crediticio Moody's y Fitch validaron el buen desempeño económico del país, destacando la alianza estratégica del Gobierno con el sector privado y trabajadores.

Para 2017, se espera que las perspectivas macroeconómicas permanezcan favorables y que el crecimiento económico de Nicaragua continúe siendo uno de los más dinámicos de Latinoamérica. El Banco Central de Nicaragua (BCN) sitúa su estimación de crecimiento para 2017 entre 4.5 y 5.0 por ciento. En materia inflacionaria, se espera una mayor inflación en comparación a la observada en

2016, que obedecerá a un repunte de los precios del petróleo y un aumento de la inflación mundial. En este contexto, el BCN proyecta que la inflación en 2017 se ubicará en un rango entre 5.5 y 6.5 por ciento.

Asimismo, se proyecta que el saldo de reservas internacionales brutas al finalizar 2017 se ubique en 2,570.1 millones de dólares y que la cobertura a base monetaria esté alrededor de 2.4 veces. Se prevé que el desempeño de los sectores vinculados a las exportaciones de mercancías mejore, impulsado por un entorno internacional más favorable, mientras la política fiscal continuará orientada a garantizar la estabilidad financiera del sector público, contemplando un déficit consistente con la sostenibilidad de las finanzas públicas.

La política cambiaria continuará siendo la principal ancla de los precios domésticos mediante el deslizamiento diario preanunciado, equivalente a 5.0 por ciento anual.

4.2.2 Perspectivas Económicas y Políticas 2017

Para el año 2017, se espera que las perspectivas macroeconómicas permanezcan favorables y que el crecimiento económico de Nicaragua continúe siendo uno de los más dinámicos de Latinoamérica. El Banco Central de Nicaragua (BCN) sitúa su estimación de crecimiento para 2017 entre 4.5 y 5.0 por ciento. Este resultado estará soportado en las actividades de comercio, industria, construcción, agricultura y servicios. Se prevé que las condiciones climáticas sean regulares y que la industria de Zona Franca continúe dinámica. Asimismo, con base en las proyecciones de mayores precios del petróleo y mayor inflación mundial, el BCN proyecta que la inflación en 2017 se ubicará en un rango entre 5.5 y 6.5 por ciento.

En 2017, la política fiscal continuará orientada a garantizar la estabilidad financiera del sector público, contemplando un déficit consistente con la sostenibilidad de las finanzas públicas. El déficit del Gobierno Central se estima cercano a 0.9 por ciento del PIB, consistente con el Presupuesto General de la República aprobado. A nivel del sector público no financiero, el déficit después de donaciones se ubicará alrededor del 1.7 por ciento del PIB, considerando la priorización del gasto de capital.

El crecimiento económico continuará siendo respaldado por políticas que mejoren la infraestructura económica y social. Así, el Programa de Inversión Pública (PIP)

será el principal instrumento de la política fiscal que complemente los esfuerzos productivos y sociales, esperando en 2017 que el gasto de capital represente 5.2 por ciento del PIB. De forma complementaria, el Gobierno continuará fomentando la inversión privada en sectores prioritarios como energía, minas, industria, comunicaciones y turismo, que ayuden a aumentar la capacidad productiva del país.

Está previsto que el GC continúe fortaleciendo un manejo prudente y equilibrado de la deuda pública, para lo cual, continuará honrando el pago de deuda tanto interna como externa. Con base en lo anterior, se proyecta que la deuda como porcentaje del PIB termine en 45.5 por ciento en 2017.

A partir de 2017, se prevé que el desempeño de los sectores vinculados a las exportaciones de mercancías mejore, impulsado por un entorno internacional más favorable. En línea con lo anterior, el déficit de cuenta corriente como porcentaje del PIB se espera en 8.0 por ciento en 2017. El déficit de cuenta corriente de Nicaragua se estima continúe reflejando un importante proceso inversionista, financiado principalmente con IED y préstamos de largo plazo.

En tanto, la política cambiaria continuará siendo la principal ancla de los precios domésticos mediante el deslizamiento diario preanunciado, equivalente a 5.0 por ciento anual. Para respaldar el régimen cambiario, se mantendrá una cobertura de reservas internacionales brutas a base monetaria cercana a 2.4 veces. Este resultado se obtendrá mediante una efectiva coordinación entre la política fiscal y la política monetaria. Se prevé que las Reservas Internacionales Brutas (RIB) se ubiquen en 2,570.1 millones de dólares en 2017, consistente con una cobertura de RIB a importaciones de 4.8 meses. Cabe señalar que la principal herramienta de la política monetaria continuará siendo las Operaciones de Mercado Abierto.

Para el año 2017, se espera que las perspectivas macroeconómicas permanezcan favorables y que el crecimiento económico de Nicaragua continúe siendo uno de los más dinámicos de Latinoamérica. El Banco Central de Nicaragua (BCN) sitúa su estimación de crecimiento para 2017 entre 4.5 y 5.0 por ciento. Este resultado estará soportado en las actividades de comercio, industria, construcción, agricultura y servicios. Se prevé que las condiciones climáticas sean regulares y que la industria de Zona Franca continúe dinámica. Asimismo, con base en las

proyecciones de mayores precios del petróleo y mayor inflación mundial, el BCN proyecta que la inflación en 2017 se ubicará en un rango entre 5.5 y 6.5 por ciento.

Finalmente, con relación al balance de riesgos que presenta la economía nicaragüense para 2017, éstos se asocian principalmente a:

- Incertidumbre en las políticas de las principales economías industriales,
- Volatilidad en los precios del petróleo y otras materias primas,
- Alzas en la tasa de interés de la Reserva Federal,
- Condiciones climáticas adversas, que afecten la producción y los precios domésticos.

TABLA N° 24**Principales Indicadores Macro Económicos**

Conceptos	Proyecciones	
	2016	2017
Actividad Económica y Empleo		
PIB a precios constantes (tasas de crecimiento)	4.9	4.7
Empleo INSS (tasas de crecimiento)	10.8	7.4
Precios y Tipo de Cambio		
Inflación acumulada nacional (%)	3.1	6.5
Devaluación (%)	5	5
Sector Monetario		
RIB / base monetaria (número de veces)	2.5	2.4
Saldo de reservas internacionales brutas (millones US\$)	2,455.10	2,551.80
Sector Público		
Balance d/d donaciones del SPNF (% del PIB)	-2.4	-1.7
Balance d/d donaciones del GC (% del PIB)	-0.8	-1.2
Saldo de deuda total (% del PIB)	51.0	48
Sector Externo		
Cuenta corriente (% del PIB)	-8.8	-8.0
Exportaciones de mercancías FOB (millones US\$)	2,241.0	2,511.7
Exportaciones de ZF (millones US\$)	2,691.0	2,933.2
Importaciones de mercancías CIF (millones US\$)	5,537.2	5,761.5
Remesas (millones US\$)	1,264.1	1,252.20
Ingresos de Inversión Extranjera Directa (millones US\$)	1,442.0	1,598.00

Fuente: BCN, INSS, MHCP, PRO Nicaragua.

Aspectos Socioeconómicos de El Rama

La realización del estudio, La Esperanza – Wapy – El Tortuguero, Tramo La Esperanza – Wapy comprende un ámbito geográfico que abarca varias comunidades de la zona en estudio y que pertenecen al municipio. En el siguiente acápite se hará un esbozo de manera breve con la finalidad de conocer los aspectos socioeconómicos más relevantes del municipio donde se ubica el proyecto, en este

caso El Rama y tener una visión más amplia al conceptualizar el país, el municipio y terminar con el breve diagnóstico del área de influencia.

4.3 Municipio de El Rama. Aspectos Generales

El Rama se encuentra a ubicado a 292 km de la Capital Managua y de 72.1 km de su cabecera departamental Bluefields, entre las coordenadas 11°43'12" y 12° 44' 00" latitud norte y 83° 58' 15" y 85°00'00" longitud oeste. Su extensión territorial es de 5618 km², según INIDE.

Límites Geográficos:

Norte: Municipio El Tortuguero.

Sur: Municipios de Muelle de los Bueyes y Nueva Guinea.

Este: Municipios de Kukra Hill y Bluefields.

Oeste: Municipios de Santo Domingo y El Ayote

4.4 Población y Densidad Poblacional

La proyección de población al 2012, según INIDE es de 57,261 habitantes, con una densidad de 10.19 hab/Km², y se estima que desde 2010 a 2015 anualmente la población presenta un crecimiento de 0.4%, logrando a 2015 una población de 58,093 habitantes; de estos 29,468 son hombres y 28,625 son mujeres.

Al 2015 las cifras de población del Municipio, según registro de la Alcaldía indican que se cuenta con una población de 64,001 habitantes, de estos 31,368 son hombres y 32,633 son mujeres, con una densidad de 11.39 hab/Km².

Ahora bien, una característica de El Rama es la concentración geográfica de población del municipio es de rural 40,959 (un 65% de la población total) personas y 21,584 (un 35% de la población total) habitan en la zona urbano del municipio.

4.5 Servicios Básicos del municipio

4.5.1 Transporte

El transporte colectivo del municipio, se realiza a través de buses que cubren la ruta Managua-El Rama, a través de la carretera principal con una extensión de 292 Km, cubriendo la ruta El Rama-Juigalpa-Managua.

El municipio de El Rama no cuenta con infraestructura en su terminal de autobuses, solo existe un parqueo en el mercado municipal donde llegan los autobuses que llegan de Managua -El Rama y viceversa y los que van a las comunidades de Wapy-Kruka Hill –Lagunas de Perla

4.5.2 Selectivos o Colectivos

El transporte intermunicipal en El Rama cuenta con 12 unidades que viajan El Rama-Managua, 12 unidades de buses que viajan El Rama –Juigalpa. Para el caso del transporte municipal, se registra 19 unidades de buses que llevan a las comunidades rurales y 2 autobuses para el casco urbano.

El servicio de transporte selectivo contabiliza 145 taxis y 146 motos taxis en el área urbana del municipio. Fuente Caracterización del Municipio El Rama 2015.

4.5.3 Infraestructura vial

La red vial del municipio El Rama está compuesta por una carretera principal, de la cual se originan una serie de caminos secundarios y terciarios, los que son utilizados principalmente para el transporte de la producción agrícola y ganadera. Durante cierta época del año algunos de estos caminos se tornan intransitables por el mal estado de los mismos.

El Municipio del Rama tiene el privilegio de dos vías de acceso muy importantes para el desarrollo económico del municipio

Vía Terrestre: desde Managua a la ciudad del Rama a través de la carretera de tipo troncal principal asfaltada en buen estado con una distancia de 292 Km, esta misma sirve de comunicación con los departamentos de la Región del Pacífico y Centro del país.

Vía Acuática: cuenta con muelle Internacional, que traslada carga hacia Venezuela, países del caribe y puertos de Estados Unidos, un muelle Municipal que utilizan las pangas que circulan hacia Bluefields, tres muelles comunitarios usados por pequeños botes que transitan a las comunidades rurales.

Agua potable y alcantarillado sanitario

El servicio de agua potable en la zona urbana del Rama, es administrado por la Empresa Nacional de Agua y Alcantarillado Sanitario, los barrios que reciben el

servicio son; la primavera, San Pedro, German Pomares, Villa Enap, Villa Austria, Villa Marotzke, Santa Rosa, Justo Pastor Castillo, La Esperanza, Ciudadela.

Para abastecer de agua a la población se cuenta con cuatro estaciones de bombeo (Policasa, Quinta Elsa, Ciudadela y La Esperanza). En el área urbana solamente el 40 % de la población tiene acceso al servicio de agua potable (aproximadamente 320 familias), el resto se abastece a través de pozos privados y comunitarios, en la zona rural un 15 % cuenta con pequeños mini acueductos por gravedad y pozos comunales.

El Rama no cuenta un sistema de alcantarillado sanitario únicamente existe un sistema de drenaje directo de las cunetas a los pequeños cauces y arroyos que trasladan el agua residual al río Mico y al río Escondido.

La red de drenaje pluvial cubre una longitud de 4.3 km para una cobertura del 70% casco urbano con atención a 3,062 viviendas. En general el estado físico de la red es bueno, la principal problemática del sistema es la falta de limpieza.

4.5.4 Energía eléctrica

El sistema de energía eléctrica del municipio de El Rama está administrado por la Empresa Gas Natural, y está integrado al sistema interconectado nacional. Existe una subestación con capacidad de 5 Mwh, suplida por las plantas hidroeléctricas Carlos Fonseca y Centro América y por la geotérmica Patricio Argüello. La subestación se ubica en el centro poblado La Esperanza, y cubre los núcleos de población La Esperanza, El Recreo, Diamante Rojo, La Concha, Oscar Brenes y Ciudad Rama, que se encuentran sobre el eje principal de la carretera de comunicación regional.

La empresa Gas Natural tiene 1,732 clientes domiciliarios, 79 comerciales, 18 centralizados y 9 especiales; el servicio cubre aproximadamente a 15,166 habitantes. Las tarifas corresponden a los criterios nacionales de clasificación según servicio domiciliar, comercial, industrial, bombeo, jubilados e iglesias. No existe información sobre la cobertura del servicio de energía eléctrica en el área rural de El Rama, sin embargo, en esta área los habitantes han optado por uso de paneles solares.

4.5.5 Telecomunicaciones

En el Rama, tienen presencia las dos principales empresas de comunicación, CLARO y MOVISTAR, con torres que garantizan el 90 % de cobertura a nivel rural y el 100 % de cobertura a nivel urbano.

También se cuenta con sistemas de comunicación de líneas fija y de Internet, este último solo en el casco urbano. En la cabecera municipal existe una delegación de Correos de Nicaragua, que presta todos los servicios de la institución (venta de sellos postales, transporte de sobres y paquetes postales). Los diarios nacionales El Nuevo Diario y La Prensa llegan diariamente. En el municipio transmiten 4 (cuatro) radioemisoras: Radio Dignidad, La Voz de Zelaya Central, Estéreo Vida y el Redentor, esta última ubicada en el Poblado de Wapy.

4.5.6 Educación

En el nivel educativo de primaria y secundaria El Rama cuenta con 362 escuelas primarias y 4 colegios de enseñanza media o secundaria, de ellos 321 están ubicadas en la zona rural, de estas 34 reciben financiamiento de la Iglesia Católica y la Evangélica en el impulso de la educación.

La delegación departamental de Educación del Rama, tiene en su registro un total de 467 maestros, de ellos 187 son varones y 280 mujeres, lo que evidencia un alto porcentaje de mujeres dirigiendo la educación primaria y secundaria en el Municipios.

El 40 % de las aulas escolares carecen de las condiciones aceptables para impartir clases. Un 10% de estas aulas cuentan con servicio de agua potable, el 100% de las escuelas rurales no cuentan con servicio de energía eléctrica, solamente las escuelas ubicadas en la zona urbana reciben el servicio de energía eléctrica.

Se cuenta con tres centros de secundarias urbanos y 10 centros de secundaria urbanos donde se atiende de primero a quinto año a una población joven de 12 a 30 años.

Principales Indicadores de educación.

Deserción escolar por sexo

Matricula Inicial 15,900

Matricula actual 14,799

Retención 93%

Deserción 1,101 (varones 610 y mujeres 491)

En el nivel educativo técnico y superior El Rama, cuenta con un centro de educación técnica, ubicado en la Comunidad del Recreo y dirigido por INATEC, y que ofrece los siguientes cursos: Contabilidad, computación, técnicos agrícolas zootecnistas, técnicos veterinarios, en la actualidad cuenta con 245 estudiantes, con régimen de internado, la mayoría de ello provienen de las comunidades rurales.

En la cabecera municipal existe dos Campus Universitarios: la Bluefields Indian and Caribbean University (BICU), que imparte las carreras: Administración de Empresas, con mención en Administración Agropecuaria y Pesquera; e Ingeniería Agro forestal, ciencias de la educación, derecho, computación, la universidad Martin Lutero, cuyo pensum académico está dirigido a Administración, contabilidad, derecho, ingeniería en computación, enfermería. También existe el INTA que es un centro de investigación y capacitación para los productores

4.5.7 Salud

El Rama cuenta con un hospital en La Esperanza, un puesto y un centro de salud en ciudad Rama y cuatro puestos de salud ubicados en Wapy, Las Iguanas, Caño García y en El Móvil. El MINSA es el responsable de la Salud en el territorio con 4 médicos generales, 4 médicos especialistas, 2 médicos de fondo social, 4 médicos de servicio social, 4 enfermeros y 22 auxiliares de enfermería. Por las características territoriales del municipio, las pocas vías de comunicación, el mal servicio de transporte, la dispersión rural de la población y la ubicación geográfica de los servicios de salud, no se puede dar cobertura total en todo el territorio.

El Rama cuenta con una Casa Materna, que alberga a un promedio de 25 mujeres embarazadas, quienes permanecen en ese centro días antes y después del parto, este servicio es administrado de manera coordinada entre el Minsa, Alcaldía y Red de mujeres, su presencia ha disminuido significativamente los índices de mortalidad materna – infantil.

4.5.8 Viabilidad.

El Rama cuenta con un Muelle Internacional, que traslada carga hacia Venezuela, países del caribe y puertos de Estados Unidos, 1 Muelle Municipal que utilizan las pangas que circulan hacia Bluefields, 3 Muelles comunitarios usados por pequeños botes que transitan a las comunidades rurales.

La producción agrícola es acopiada en pequeños almacenamientos privados, que luego son trasladados hacia Managua.

El municipio posee aproximadamente 50 comunidades las cuales algunas tiene vía de acceso terrestre con caminos revestidos. Se cuenta con 48 Kilómetros de camino de todo tiempo que comunica el Rama con los municipios de Kukra Hill y Laguna de Perlas, además de 30 kilómetros de camino de la comunidad de Wapy y el Municipio de El Tortuguero, todos estos municipios forman parte de la Región Autónoma del Atlántico Sur.

Con características secundarias se han construido 246.5 km de Caminos Rurales de Todo Tiempo que permiten a la población acceder a la cabecera municipal y sacar su producción entre otros servicios:

Distancia	Trayecto
14 Km	Colorado al Rama
8.5 Km	Colorado – Chalmeca
5 Km	Colorado - Las Lapas
32 Km	El Areño - Wapy
6.5 Km	Wapy – Los Mollejones
15 Km	La Concha – Kisilala
13.5 Km	Presilla – Caño García
4 Km	Sta. Julia – La Palmera
21.5 Km	Sn Agustín – El Pavón
10 Km	La Palmera – La Ceiba
5 Km	El Portón – Caño García
3 Km	Wapy – Bella Vista
10 Km	Wapy – hacia El Tortuguero
15 Km	Chalmeca – La Fonseca hacia Kukra-Hill
15 Km	Caño García – Musuwaka

En el siguiente mapa se observa la red de comunicación vial que tiene el municipio de El Rama.

4.6 Principales actividades económicas en el municipio de El Rama

Las actividades económicas principales de El Rama son la Ganadería y la Agricultura, donde la ganadería y los productos derivados de esta representan las principales fuentes de riqueza del municipio y la agricultura la segunda actividad económica de importancia.

4.6.1 Ganadería

El 60% de las tierras están destinadas para uso pecuario, con un estimado de 3,900 fincas y una población animal de 70% en ganado mayor y 30% en ganado menor. La producción principal es la ganadería bovina de doble propósito, producción de carne y de leche. Los novillos de engorde y vacas de descarte se venden a los mataderos nacionales, comercializadores y a matarifes locales para el consumo municipal, en este último caso en pequeñas cantidades. La comercialización de los

subproductos pecuarios (leche, queso, crema) es limitada por los bajos precios del mercado local, por lo que su producción es principalmente para el autoconsumo.

El territorio municipal cuenta con cierta infraestructura económica de servicio y apoyo al proceso agroindustrial tales como acopiadoras y procesadoras de productos lácteos, propiedad de ciudadanos hondureños y salvadoreños. En la actualidad existen iniciativas locales para acopio y comercialización de leche y queso morolique. Fuente Caracterización Municipal de El Rama.

4.6.2 Producción Agrícola

La producción agrícola por las características de suelo en el municipio es de ciclo anual, es decir, para los granos básicos, raíces, tubérculos y musáceas y cultivos perennes (cítricos y cacao). Estos productos son de consumo local y para la exportación

4.6.3 Comercio, Servicio y Turismo

La comercialización de los granos básicos de producción local se realiza en los poblados mayores, El Rama y La Esperanza; existen nuevos mercados nacionales para estos productos, como son los poblados de la Costa Caribe y las Ciudades del Pacífico (Managua, Masaya, Granada). Actualmente con el mejoramiento del sistema de transporte hacia estas localidades disminuye el costo de transporte haciendo rentable esa comercialización.

En relación al turismo, muchos recursos eco turístico entre los que destaca el Río Escondido, de 88 Km. de longitud, formado por la confluencia de tres grandes ríos: Siquia, Mico y Rama, abarcando una cuenca total de 13,000 Km². El Río Escondido es navegable en toda su extensión, hacia su desembocadura en la Bahía de Bluefields; en toda esa ruta del Río Escondido se encuentran recursos naturales escénicos valiosos.

Ventajas Comparativas

La ubicación del Rama, es privilegiada con relación a otros municipios aledaños y de similares características territoriales, estar situada en puente de la región pacífico y caribe del país, 88 kilómetros de río navegables hacia la costa caribe a través del Río Escondido y que transporta mercancía hacia puertos de Estados Unidos y Países de Suramérica, tierras aptas para el cultivo de productos

agroindustriales (coco, palma, cacao, bambú etc), existencias de zonas territoriales en condiciones para el manejo de ganadería con sistemas silvopastoril, la mayor cantidad de tierra de vocación forestal, y un porcentaje de zonas para cultivos de subsistencia (arroz, frijoles, maíz, raíces y tubérculos).

4.6.4 Perspectivas económicas de El Rama

A partir de las ventajas comparativas, el Rama promete a mediano plazo una dinamización de su economía, aprovechar cada uno de sus potencialidades, dentro de las proyecciones económicas podemos citar.

Instalación desde el año 2011, de Empresas agroindustriales dedicadas a la producción de derivados, que posteriormente serán exportados entre ellas:

- a.- Empresa San José, dedicada a la producción de aceite de palma africana, generando aproximadamente 600 empleos permanente.
- b.- Empresa NICA VISTA, dedicada a la producción de aceite de palma africana, ganadería, miel, productos lácteos y avícolas, que genera 400 empleos de manera permanente.
- c.- Empresa Nica Vista, cuya especialidad es la producción de productos derivados de Bambú, para la construcción de viviendas, su capacidad de generación será de 500 empleos,
- d.- Empresa Wapy. SA, esa empresa dedicara sus actividades a la producción de aceite de palma, cacao y coco, con una generación de 300 empleos.
- e.- Ritter Export, principalmente al cultivo de cacao, y una capacidad de generar 400 empleos.

A la par de estas empresas, existe la posibilidad de la presencia de nuevas empresas exportadoras, que aprovecharan las ventajas geográficas que promete el municipio.

4.6.5 Inversiones en el municipio

La Alcaldía Municipal de El Rama dentro del Plan de Inversión Municipal (PIM) estimo para el año 2016 desarrollar una serie de proyectos que son financiados con fondos de diversas fuentes, tales como: Prestamos internos (BANCENTRO),

recursos propios de la municipalidad, transferencias Ley 466 y FOMAV. En el año 2016 la Alcaldía Municipal tiene presupuestado invertir C\$82,844,644.59 en proyectos de diferente índole. Hasta el mes de diciembre del corriente año el monto ejecutado es de C\$57,546,478.33, esto representa un 69.5 en porcentaje ejecutado del presupuesto total aprobado. Ver a continuación fuentes de financiamiento y su ejecución.

TABLA N°25 ALCALDÍA MUNICIPAL DE EL RAMA. PLAN DE INVERSION ANUAL 2016 FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
Organismo/Fuente Específica	Presupuesto	Presupuesto	Porcentaje de
	Actualizado	Ejecutado	Ejecución %
BANCENTRO	20337,527.00	0	0
INGRESOS PROPIOS	17156,000.00	12250,829.73	71.41
TRANSFERENCIAS LEY 466	44017,180.00	43961,711.01	99.87
FOMAV	1333,937.59	1333,937.59	100
TODAS LAS FUENTES	82844,644.59	57546,478.33	69.5

Fuente: Transmuni

Dentro de su plan de desarrollo local, la alcaldía ha incluido proyectos de infraestructura productiva e infraestructura social. Entre los productivos se pueden mencionar proyectos de apertura de tramos de caminos que comunican a diferentes comunidades.

En infraestructura social contempla el apoyo y mantenimiento de obras y fortalecimiento de la salud, apoyo y mantenimiento de obras y fortalecimiento educativo, Construcción del Parque de Ferias Primera Etapa, Perforaciones de Pozos para abastecimientos de Agua a distintos barrios, Construcción de obras de recreación parques de gran atractivo y obras asociadas, de entre otros.

Específicamente en el área de influencia, en el poblado de Wapy se tiene proyectos de adoquinado de calles, reparación al centro de salud, proyecto de saneamiento y agua potable y construcción de graderías en estadio. También se reparará escuela mis deseos en la comunidad mataka, ampliación de agua potable en El Areño y

mejoramiento del estadio y construcción de puesto de salud en la Comunidad La Esperanza.

4.6.6 Localización Geográfica

Este camino se encuentra ubicado en el municipio de El Rama, la estación de inicio 0 + 000 en el Empalme El Areno La Esperanza, en la intersección de la NIC-7 y finaliza en la comunidad de Wapy corresponde a la Red Vial Básica, Clasificado Funcionalmente como un camino vecinal de la Red Vial No Básica. Un subtramo de la vía como Colectora principal y el otro como colectora Secundaria. Corresponde a la NIC-17. Tiene una longitud aproximada de 32 km.

Las comunidades que atraviesa el tramo son: La Esperanza, El Areno, Centro Calderón, Centro San Rafael, Caño Valentín, San Jerónimo, Caño Adolfo, Wapy.

Las coordenadas geográficas de inicio y fin del tramo son las siguientes:

	Nombre del Tramo	Coordenadas	
INICIO	Empalme El Areno (km 289+235 de la NIC-7 Municipio de El Rama	W 799,241	N 1,349,082
FIN	Comunidad Wapy	W 803,966	N 1,418,585

Fuente: Ineter

En el siguiente mapa se muestra la localización del tramo en estudio.

4.6.8 Diagnóstico del área de Influencia

Dada la importancia que representa el área de influencia del proyecto, se determinó un área directa y otra indirecta, teniendo como objetivo fundamental el delimitar el área donde se pueda tomar muestra de personas a entrevistar y construir una base de datos donde se aborda las principales variables productivas y sociales y conocer las características generales y el potencial o perspectivas de desarrollo del área en una situación con proyecto. Así como también el poder estimar a los beneficiarios de la vía.

4.6.9 Determinación del Área de Influencia

Se define como área de influencia directa la que queda servida, influida o modificada por un camino existente en sus alrededores geográficos inmediatos.

Desde el punto de vista socioeconómico se consideró las poblaciones que utilizan o utilizarían la vía para transportar la producción o para el traslado a otros sitios en menor tiempo.

El área de influencia del proyecto se determinó mediante las consideraciones siguientes:

a) Las características topográficas del terreno circundantes al eje vial. Se observa el área para determinar si dentro de lo estimado para el AID AII no se encuentran accidentes geográficos como cerros que limiten el área propuesta.

La red vial existente alrededor de la carretera en análisis. Se hizo revisión de la red vial inmediata para dar continuidad de acuerdo con el criterio de conectividad de la matriz de priorización de caminos productivos (DGP División de Planes y Políticas) que indica que se tiene que ir analizando cada tramo con los tramos ejecutados para darle continuidad y garantizar la conectividad. Para el caso el tramo anterior intervenido es: El Rama – La Esperanza y el siguiente: Wapy – El Tortuguero, está en estudio actualmente.

Características hidrográficas existentes. Este elemento es importante debido a que si existe una fuente hídrica en paralelo dentro del área estimada de 2.5 km como AID o dentro de los 5 km como AII, estas lo limitan, lo cual puede ser menor a lo estimado.

Homogeneidad geo-económica: Se revisó que los sistemas económicos que se desarrollan en las diferentes zonas no estén aislados unos de otros, sino que se interceptan. En el estudio, la variable espacial, se relaciona con el costo tanto del producto como de los consumidores, que se mide tanto en dinero (costo de viaje) como en tiempo empleado en el traslado.

La distancia entre las fincas y los mercados. Se analizó que las comunidades adyacentes utilizan la vía para desplazarse a la cabecera municipal o donde se comercializa la producción que se produce en sus propiedades.

Los medios de transporte que se utilizan. Se preguntó a los beneficiarios el tipo de transporte que utilizan para su movilización y también se investigó en la municipalidad los medios de transporte que brindan servicio en el área.

Comportamiento del tráfico normal, generado, desviado e inducido: En este criterio se solicitó información al especialista de tráfico, quien es el que tiene suficientes argumentos para poder hacer las consideraciones pertinentes para determinar el volumen de tráfico normal, desviado e inducido, inicialmente mediante información documental y luego con la realización de las proyecciones de dicho tráfico.

Estableciéndose así dos tipos de áreas:

Área de influencia indirecta o macro, y

Área de influencia directa o micro.

La primera, ha sido definida como área regional, dentro de la cual se ejerce alguna influencia sobre el proyecto en estudio, tanto desde el punto de vista de generación tránsito de vehículos y tráfico de bienes, como la generación de la producción de bienes que prevalecen en la zona, tomándose en cuenta la extensión territorial desde el inicio hasta el final del tramo.

La segunda, definida como el área de influencia inmediata a la franja continua y próxima al camino, donde el efecto de la mejora vial por reducción de costos de transporte, ahorro en el tiempo de viajes y transitabilidad de todo tiempo será más sensible. En esta área serán mejor identificados los efectos incrementales que resultan de las comparaciones entre los escenarios “sin” y “con” Proyecto.

El área de influencia socioeconómica directa estimada es de 151.91 km², equivalente a 15,191 hectáreas, para un total de 21,692.75 manzanas. Esta área abarca aproximadamente 2.5 kilómetros a ambos lados del tramo. A continuación, se presenta el área de influencia socioeconómica del tramo La Esperanza - Wapy. Además, se ha adicionado a esta, el área de los grandes productores de palma africana y bambú. Estas no se consideraron dentro del área agrícola encontrada porque se estaría presentando un dato abultado puesto que solo estos productores se encuentran en la zona.

AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DEL TRAMO

(Ver Anexo II– Mapa de Área de Influencia)

4.7 Situación Socioeconómica del Área de Influencia del Proyecto.

4.7.1 Resultados de la Encuesta

Para realizar un diagnóstico del área de influencia del proyecto, se ha tomado como principal fuente de información, los resultados de la encuesta socioeconómica levantada a los habitantes de la zona en agosto de 2016. En el área de influencia directa del proyecto se entrevistó a un total de 54 productores, siendo el 79.6% (43) hombres y el 20.4% (11) mujeres.

En el tramo se encontró que se realizan diferentes actividades económicas, siendo la ganadería la de mayor importancia. La segunda actividad de importancia es la agricultura, dentro de esta, los rubros con mayor área son el maíz, yuca, el frijol, Quequisque, café, cacao, el plátano. Aunque se encontró producción de hortalizas, frutas, repollo esta producción es mínima, por lo que fue descartada del análisis. También se encontró en este tramo la presencia de grandes empresas que cultivan palma africana y bambú. En la siguiente tabla se presenta lista de los productores entrevistados dentro del área de influencia

TABLA N^a 26

LISTA DE PRODUCTORES ENTREVISTADOS EN EL AREA DE INFLUENCIA

No.	Nombre	Comunidad	Nombre de la Finca	Coordenadas Geográficas	
				X	Y
1	ANTONIO JARQUIN/MIGUEL JARQUIN	Areno	SAN MIGUEL	080014 1	1352546
2	PORFIRIO ANTONIO JARQUIN	Areno	FINCA LOS PEÑONES	080001 1	1352609
3	JULIO CESAR OPORTA	Areno	LA ESPERANZA	080114 4	135393
4	MARTIN PEREZ ANGULO	Valentín	COCOS AMARILLOS	080007 6	1384052

5	LENIO DIAZ OLIVAS	San Jerónimo	CORRAL LA PIEDRA	079681 0	1374395
6	JOSE ANGEL SUAREZ	San Jerónimo	LAS BRISAS	079918 6	1379043
7	HENRY ARIEL LEIBA RODRIGUEZ	Cabeza de Valentín	LA UNION	080076 7	1385400
8	MARIO GONZALES SOTELO	San Jerónimo	LOS COCOS	079452 7	1372665
9	GUADALUPE SUAREZ OPORTA	San Jerónimo	LAS DELICIAS	079908 4	1378863
10	RAMIRO GONZALES MIRANDA	San Jerónimo	BELLA VISTA	079748 9	1375206
11	SIRIACO EMILIANO GARCIA MARTINEZ	Cabeza de Valentín	LA UNION	079914 7	1384086
12	JUAN LESTER VELASQUEZ	Caño Adolfo	ESPERANZA DIVINA/FINCA EL ENCANTO	079580 4	1369268
13	CELIA MARINA MENESES MURILLO	San Jerónimo	BELLA VISTA	079775 3	1376479
14	NICOLAS ANTONIO SUAREZ GOMEZ	San Jerónimo	EL PARAISO	079819 6	1377627
15	ANTONIO SALINAS FONSECA	San Jerónimo	BUENOS AIRES	079507 0	1373418
16	ALBA ESPINOZA ARAGON	Cabeza de Valentín	LA REFORMA	079908 4	1378863
17	JUAN DANIEL LEON	San Jerónimo	LAS DELICIAS	079698 8	1374610
18	OMAR SEGUNDO MIRANDA	San Jerónimo	EL EDEN	079172 5	1370634
19	OMAR SEGUNDO MIRANDA	San Jerónimo	LAS DELICIAS	079172 5	1370634
20	RAFAEL QUIRON AGUILAR	Cabeza de Valentín	LAS DAMELIAS	079158 0	1370604

21	EMILIANO TINOCO REYES	Caño Adolfo	EL COROSO	079155 3	1370586
22	JOEL MARTINEZ LOPEZ	Los Molejones	LAS PRADERAS	079170 5	1370778
23	VISNELIA SOCORRO CAMPO	Caño Adolfo	LA SUERTE	079191 5	1370769
24	OTEGARIO MATUZ LOPEZ	Wapy	EL ENCANTO #2	079198 1	1370379
25	ABRAHAM REYES URBINA	Wapy	LAS MIRANDAS	079268 4	1371389
26	FROILAND VELASQUEZ	Cabeza de Valentín	LAS PAVAS	079193 2	1370794
27	ANASTASIO ORTEGA REYES	La Paila	EL CRISTAL	079160 9	1370723
28	ABEL VELASQUEZ	Monte Rosa	LA HERMOSA	079691 6	1368432
29	ABEL VELASQUEZ	Caño Adolfo	NO TIENE	0	0
30	POLICARPIO AMADOR	El Canoso	SAN MARTIN	079202 5	1370949
31	JOSE ROCHA URBINA	Monte Rosa	EL PORVENIR	079780 1	1368664
32	MERCEDES BRENES	Molejón	BELLA VISTA	079177 9	1370702
33	TEODORO ESPINOZA	Calderón	EL COCO	079885 8	1361064
34	JUANA ESPINOZA GONZALES	Calderón	LA CUBA	079906 3	1360548
35	ESTEBAN AGUIRRE	Monte Rosa	LOMA LINDA	079875 6	1368998
36	JOSE VIDAL RAMIREZ	Monte Rosa	SANTA FE	079852 9	1368431

37	ARACELY MARIA SEQUEIRA	Monte Rosa	LAS DELICIAS	0798764	1368206
38	JUZMINA SEQUEIRA	Monte Rosa Centro	NO TIENE	0798786	1368271
39	MARINA LEMOS CANALES	Monte Rosa Centro	EL RECUERDO	0798776	1367813
40	JOSE TOMAS ALVAREZ	Areno #3	EL MILAGRO	0800270	1355651
41	CIPRIANO SOLIS/NOEL SOLIS	Monte Rosa Sur	NO TIENE	0794481	1364108
42	VIDAL LOPEZ ROBLES	Monte Rosa Centro	LAS LOMAS	0798579	1367063
43	JUSTO EMILIO URBINA	Monte Rosa Centro	LOS LAURELES	0798416	1366521
44	VICTOR MANUEL GARCIA	Calderón	LAS DELICIAS	0799132	1361592
45	DOLORES OBANDO GUTIERREZ	Wapy	LAS BRISAS	0799281	1362605
46	FELIPA AGUILAR	Monte Rosa Sur	LAS FLORES	0799122	1364970
47	JOSEFA ESPINOZA/RAMON ESPINOZA	Monte Rosa Sur	LA PRIMAVERA	0799340	1364377
48	SANTOS DEL CARMEN FLORES	Areno	EL PIJIBAY	0801042	1353319
49	VICENTE LOPEZ ROCHA	Areno	LA ROSITA	0801225	1354798
50	ALEXIS GISON MIRANDA	Areno	EL PARAISO	0799509	1352542
51	MARLON NOEL BARQUERO	Areno	LOS GATOS	0800542	1357301
52	ERIKA MARIA BARQUERO	Walpaigna	JALISCO	0800829	1354819

53	VIRGILIO BARQUERO	Areno	HACIENDA CALIFORNIA	080014 6	1356091
54	ANASTASIO URBINA	Monte Rosa Sur	MARIA DE LOS MILAGROS	079842 6	1365650

Fuente: Encuesta socioeconómica realizada por CINASE en agosto del 2016.

4.7.2 Encuesta socioeconómica, hallazgos relevantes

La información proporcionada por los 54 productores enlistados en la tabla anterior, se procesó, y se obtuvo información importante, fue utilizada como insumo para realizar las estimaciones que dieron como resultado el excedente del productor, así como información socioeconómica que permitió hacer una breve caracterización del área. En el siguiente mapa se muestra los sitios donde se entrevistaron a los productores.

Ver Anexo – Mapa de La Población Beneficiada del Proyecto

4.7.3 Población Beneficiaria del Proyecto

El proyecto beneficiará aproximadamente a 18,175 habitantes de los cuales 7,967 son beneficiarios directos y 10,208 son beneficiarios indirectos, estos son usuarios de la vía. Las comunidades que se beneficiarán con la realización del proyecto se presentan en la siguiente tabla.

TABLA Nª 27

PROYECTO: LA ESPERANZA – WAPY

BENEFICIARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS

COMUNIDAD	BENEFICIARIOS DIRECTOS			COMUNIDAD	BENEFICIARIOS INDIRECTOS		
	FEMENI NO	MASC ULINO	TOTAL		FEME NINO	MASCU LINO	TOTAL
MUNICIPIO EL RAMA							
Área Rural				Área Urbana			
San Rafael	195	217	412	El Rama	1777	1603	3380
Oscar Brenes	77	77	154	Área Rural			

Centros Calderón	123	149	272	Monte Rosa	305	327	632
Wapi	1,079	859	1,938	Mataka	2,768	1,478	4246
La Esperanza	1,964	1,687	3,651	Santa Isabel			0
Areno	254	224	478	Las Chamelca	285	342	627
Caño Valentín	94	82	176	Muelle Real	140	123	263
Cabecera de Valentín	126	111	237	Correntada Larga	311	271	582
San _Jerónimo	96	84	180	La Trinidad			0
Caño Adolfo	177	156	333	San Brown	205	243	448
El Pijibay	73	63	136	Los molejones	16	14	30
Total Beneficiarios Directos	4,258	3,709	7,967				
Total Beneficiarios Indirectos					5,807	4,401	10,208
Total Beneficiarios. Área de Influencia.	10,065	8,110	18,175				

Fuente: INIDE El Rama en Cifras y Caracterización Municipal.

Uso Actual de la Tierra y Suelos

En tanto en el área de la AID como AI predomina los siguientes usos actuales de suelos: Se puede apreciar el uso actual del suelo en orden de importancia en primer lugar el cultivo de pasto, en segundo lugar, el bosque latifoliado denso ralo y en tercer lugar el bosque ralo el cual se aprecia en las partes altas del área de influencia tanto directa como indirecta.

Es importante destacar el uso actual del suelo en el área de influencia directa e indirecta ha sido fuertemente intervenido por el avance de la fronteras agrícola, pastizales, agricultura de granos básicos, cultivos extensivos de pastizales lo que provoca la degradación de los suelos por el uso intensivo de agroquímicos de algunos cultivos agrícolas por tanto la cubierta vegetal, el bosque ha sufrido mayormente la degradación de los suelos, el reducto de bosque que se conserva

es del área protegida del cerro Wawashang, y en algunos lomeríos y cerro de la cuenca visual que se observa, entre otros, que son minoritarios

(Ver anexo II– Mapa del Uso Actual del Suelo)

4.7.4 Potencial del Suelo

En el AII y el AII se puede apreciar en orden de importancia la vocación del uso potencial del suelo en el área del proyecto en primer lugar se encuentra el Forestal y sistema Agroforestal en zona húmeda 1, en segundo lugar el Agrícola restringido y sistema pecuario en zona húmeda 2 en tercer lugar Forestal de protección en zona per húmeda 3 y cuarto lugar Protección y conservación en zona per húmeda 4 y quinto lugar Protección y conservación en zona humeda5 y en sexto lugar Forestal en zona húmeda6, siendo el séptimo lugar el Forestal en zona húmeda 7.

Se puede concluir que la vocación de uso potencial del suelo en el área de estudio es Forestal y sistema Agroforestal en zona húmeda 1, en segundo lugar, el Agrícola restringido y sistema pecuario en zona húmeda 2.

En la actualidad el uso potencial se ha visto cambiado debido en parte al avance de la frontera agrícola a la invasión de tierras por colonos de las zonas del pacifico central y norte mayoritariamente

Mapa Uso Potencial del Suelo. Fuente: Valoración Ambiental y Social

(Ver anexo II: Mapa de uso Potencial del Suelo)

4.7.5 Conflictos de uso del suelo

En el mapa, tanto en la AID como en la AII se puede apreciar que la gran parte de los suelos son sobre utilizados seguidamente subutilizados y solamente una parte de estos suelos son adecuadamente utilizados tanto en la AID como en la AII y una mínima parte no aplica.

Se puede concluir que las áreas consideradas como sobre utilizadas, es decir, que el uso actual está por encima de la capacidad del uso de la tierra, son aquellas que han sufrido degradación a causa del mal uso y manejo a que han estado sometidas. Esta degradación se refiere principalmente a la erosión causada por el agua que provoca el arrastre del suelo y la pérdida de la capa arable o fértil.

Sin embargo, el problema de la degradación de los recursos naturales (agua, suelo, bosque), no solo es producto del mal uso de estos, sino que es debido posiblemente a que las políticas de Estado, tales como la planificación y el ordenamiento territorial, no han propiciado el mejor aprovechamiento de estos recursos con el mínimo deterioro ambiental. Por ello es necesario del ordenamiento territorial de estas comunidades para mejorar el uso y manejo adecuado del suelo, para evitar los procesos de degradación de los suelos y en general de los recursos naturales que paulatinamente se van perdiendo por el avance de la frontera agrícola sin control.

(Ver Anexo II– Mapa de Conflictos del Uso de Suelo).

El área en manzanas que poseen actualmente los productores entrevistados es de 7,647 manzanas. De las cuales el 91.4% es dedicado al área de pasto, de estos el 54.9% es pasto mejorado o cultivado y el 36.5% es pasto natural. En áreas dedicadas a labores agrícolas tienen destinado un 3.8%, igual porcentaje tienen en bosque y el 1.1% tienen la tierra baldía/descanso. También dentro del área de influencia se encontró a 4 grandes productores que tienen establecidas 12,066.6 manzanas, se dedican al cultivo de palma africana en una superficie de 11,138.4 y bambú con 928.2 ms. En la siguiente tabla se presentan estos resultados.

TABLA Nª 28		
USO DE LA TIERRA ENCONTRADO		
Uso	Manzanas	Porcentaje
Agricultura	289.50	3.8%
Pasto Cultivado	4,195.00	54.9%
Pasto Natural	2,788.50	36.5%
Bosque	287.50	3.8%
Baldía/Descanso	86.50	1.1%
Sub Total	7,647.00	100.0%
Área de grandes productores		
Bambú	928.20	
Palma Africana	11,138.40	
Sub Total	12,066.60	

Total	19,713.60	
--------------	-----------	--

Fuente: Encuesta Socio económica realizada por CINASE en agosto 2016.

4.8 Características socioeconómicas

4.8.1 Familia e ingreso

Los resultados de la encuesta indican que el promedio de personas que habitan en los hogares ubicados en el área de influencia es de 6, siendo 2 varones, 2 mujeres y 2 niños. Dos de ellos trabajan actualmente, siendo 1 hombre y 1 mujer. El ingreso promedio familiar mensual es de C\$25,435.19 La siguiente tabla muestra estos resultados:

TABLA N° 29	
DATOS DEL EMPLEO EN LA FAMILIA	
MIEMBROS DEL HOGAR	MEDIA
Personas viven en el hogar	6
Varones en el hogar	2
Mujeres en el hogar	2
Niños menores de 15 años viven en este hogar	2
Personas de la familia que trabajan	2
De las personas que trabajan, cuántos son varones	1
De las personas que trabajan, cuántas son mujeres	1
Ingreso promedio familiar mensual (C\$)	C\$25,435.19

Fuente: Encuesta socio económica realizada por CINASE en agosto 2016.

4.8.2 Posesión de la Tierra

El 94.4% de los productores posee su propiedad con escritura o título y un 5.6% la tierra es propia pero no posee título. Ver tabla siguiente.

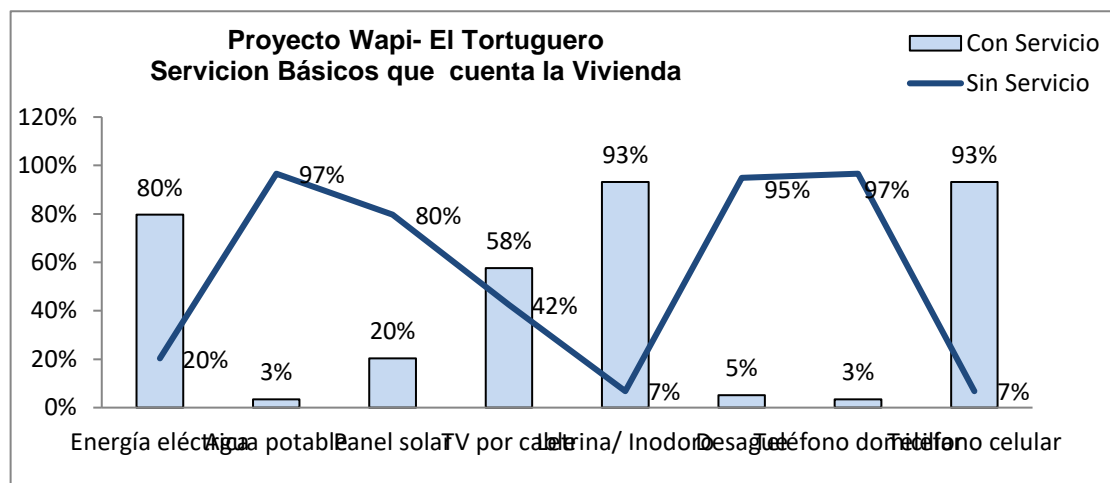
TABLA N° 30
POSESION DE LA TIERRA

Propiedad	Porcentaje (%)
Propia con escritura/título	94.4
Propia sin título	5.6
Total	100.0

Fuente: Encuesta socioeconómica realizada por CINASE en Agosto 2016.

4.8.3 Servicios básicos

Con relación a los servicios básicos con que cuenta la población que habita en el área de influencia, los resultados de la encuesta indican que el 80% cuenta con energía eléctrica. El 3% no cuenta con el servicio de agua potable. El 20% cuenta con panel solar. El 58% cuenta con TV por Cable. El 93% cuenta con letrina o inodoro. Un 5% cuenta con desagüe, un 3% tiene teléfono convencional y el 93% cuenta con telefonaría celular. El siguiente gráfico muestra de manera clara el acceso o no de la población a estos servicios.



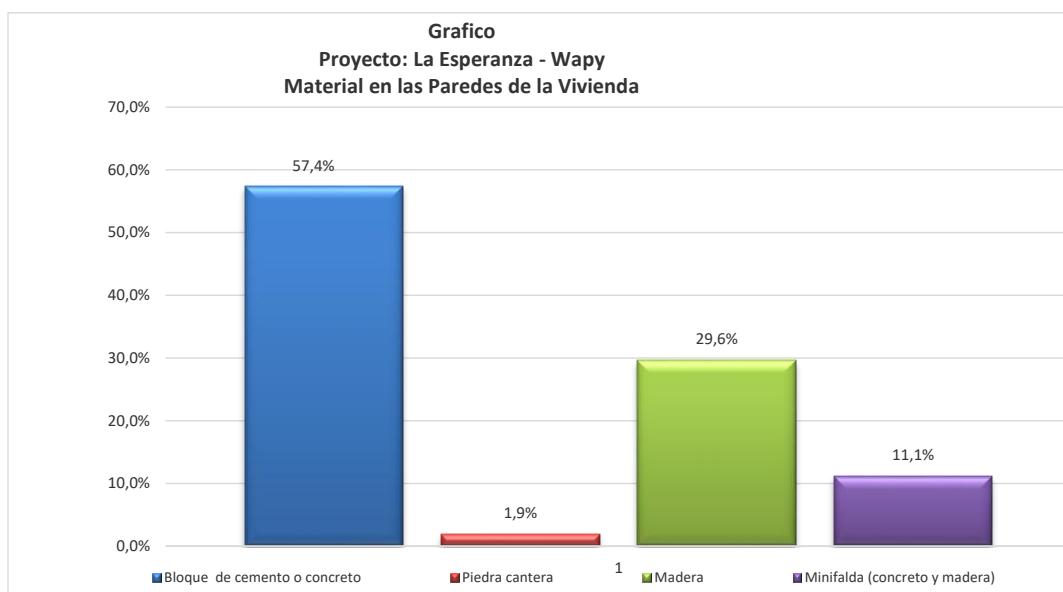
Fuente: Encuesta socioeconómica realizada por CINASE en agosto 2016

4.9 Aspectos de la Vivienda

4.9.1 Material de las paredes de las viviendas

Los resultados de la encuesta revelan que el material que prevalece en el 27% de las paredes de las viviendas es el bloque de cemento o concreto y en el 41% prevalece la madera. En el 15% de las viviendas, sus paredes están hechas minifalda, es decir concreto y madera y en el 14% de éstas prevalece la piedra

cantera y ladrillo /bloque de barro prevalece un 3%. Estos resultados en la siguiente gráfica.



Fuente: Encuesta socioeconómica realizada por CINASE en Agosto 2016.

4.9.2 Estado de Paredes en la Vivienda

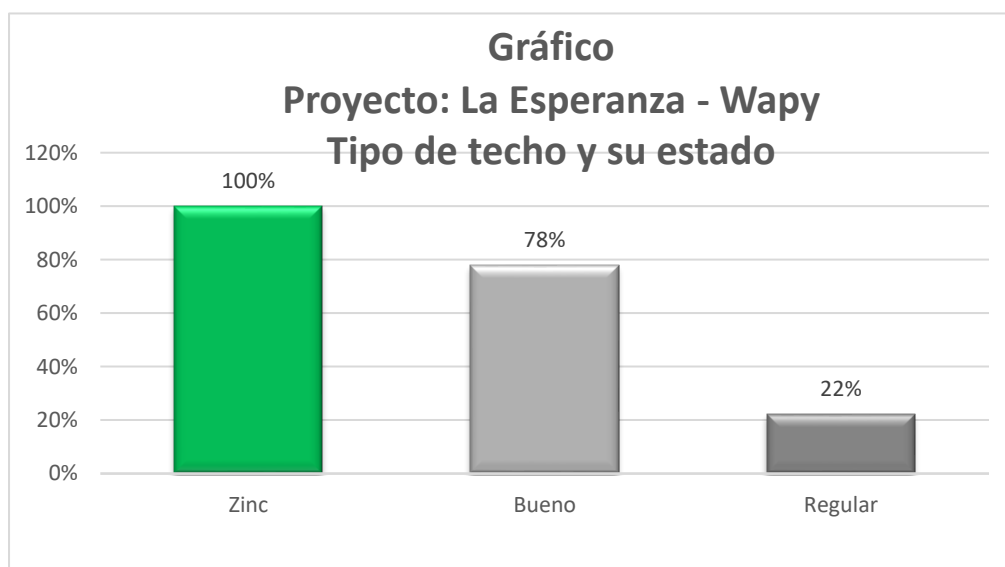
De acuerdo a los datos encontrados, el estado de las paredes de las viviendas, en un 75.9% se encuentran en buen estado y el restante 24.1 está en regular estado.



Fuente: Encuesta socioeconómica realizada por CINASE en agosto 2016.

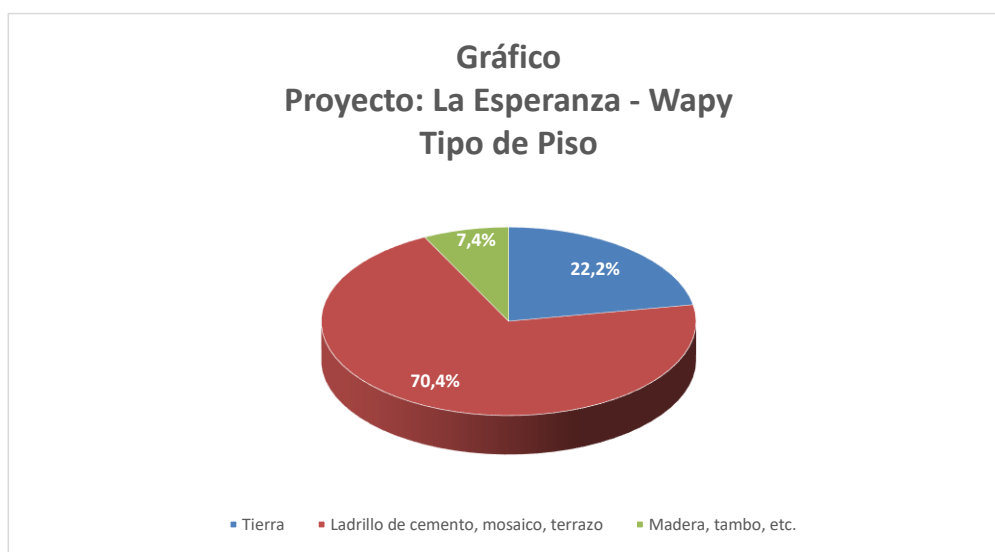
4.9.3 Material del techo de las viviendas

En el 100% de los entrevistados sus viviendas tenían techo cubierto de zinc. El 78% estaba en buen estado. Ver gráfico a continuación.



Fuente: Encuesta socioeconómica realizada por CINASE en Agosto 2016.

4.9.4 Material del piso de las viviendas

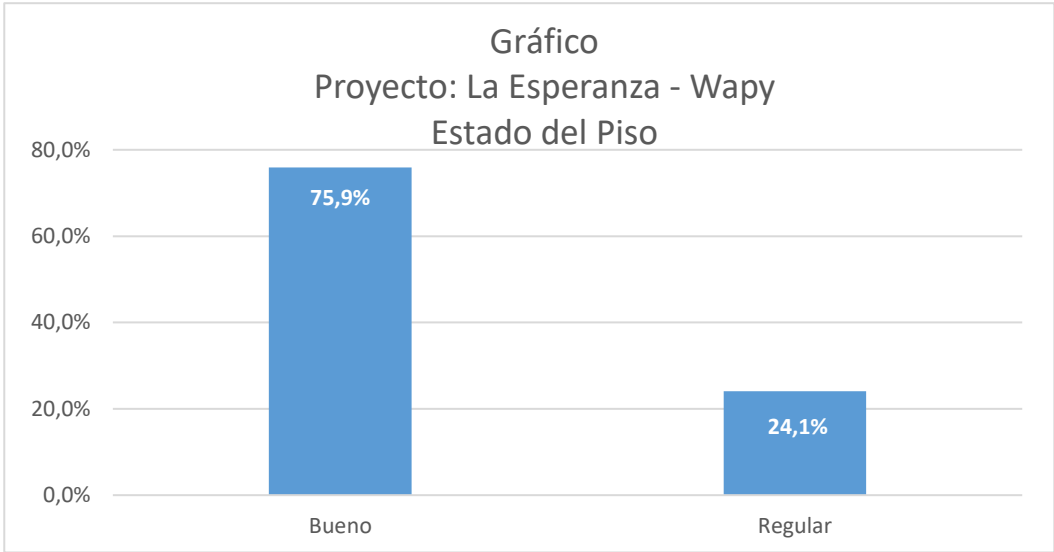


En el 70.4% de las viviendas el material del piso es ladrillo de cemento, mosaico, terrazo, en el 22.2% es de tierra, en el 7.4% es de madera, tambo, entre otros. Ver resultados en la gráfica.

Fuente: Encuesta socioeconómica realizada por CINASE en Agosto 2016.

El estado en que se encuentran el piso de las viviendas, en un 75.9 % presenta

un buen estado y en el 24.1% está en regular estado. Ver resultado en el gráfico siguiente.



Fuente: Encuesta socioeconómica realizada por CINASE en Agosto 2016.

4.9.5 Sector Educación:

Según información proporcionada por la licenciada Johana Moraga, Delegada Municipal del MINED de El Rama, en el área de influencia la educación es servida por 14 centros educativos, que atienden las modalidades Preescolar, Primaria, primaria multigrado y Secundaria Estos centros están ubicados en las comunidades El Areño, Caño Adolfo, Calderón, Mataka, Monte Rosa, Wapi, La Esperanza, Hierba Buena, Tintas Verdes y Las Pavas. Atienden una población de 2,172 estudiantes, con una planta docente de 77 maestros. Ver detalle en tabla siguiente.

TABLA Nª 31 CENTROS EDUCATIVOS LOCALIZADOS EN EL AREA DE INFLUENCIA					
Centro Educativo	No. de Alumnos	Modalidad	No. de maestros	Ubicación	Comunidades Atendidas

			str os		
Municipio El Rama					
Gabriel Morales	25	Primaria Multigrado, Ciclo III	3	El Areno	Comarca El Areno
Nueva Luz	24	Primaria Multigrado	1	El Areno.	Comarca El Areno
Nazareno	66	Preescolar Comunitario Multinivel, Primaria Multigrado	3	Calderón	Comarca Calderón y Mataka
LA TRINIDAD	205	Preescolar comunitario, Primaria Multigrado, Secundaria a distancia, Secundaria de campo.	8	Monte Rosa Centro	Comarca Calderón, Monte Rosa Sur, Wilson, Salto de las Cruces
El Edén	51	Primaria Multigrado	3	Caño Adolfo	Comarca Caño Adolfo
Los Pajaritos	54	Preescolar comunitario y primaria multigrado	3	Wapy	Barrio Ismael Castillo
Jehová en mi Pastor	238	Primaria extra edad, Primaria Regular, secundaria en el campo	1	Wapy	Barrio El Chilamate

Centro Escolar Miguel Obando .	952	Preescolar comunitario y formal, Primaria, secundaria y secundaria a distancia	29	Puerto La Esperanza	Bos. Carlos Fonseca, Maritza Zeledón, Luis Alfonso Velazquez, Francisco Matamoros, Enrique Bermúdez, La Concepción, Ciudadela, Diamante Rojo, El Recreo, Comarcas Saragoza, Muelle Real, El Areno, Calderón, Saragoza, La Corona, Mataka, Cuatro Esquinas, Chiwawa,
Centro Escolar Violeta Barrios de Chamorro	536	preescolar comunitario y formal, primaria regular, primaria extra edad, secundaria diurna, secundaria rural,	17	Wapy	Barrios Pobre, Loma Verde, Ismael Castillo, Francisco Sacasa, El Chilamate,, central, Barrio Nuevo,

		secundaria a distancia			Comarcas Caño Adolfo, Bella Vista, Correntada Larga
Centro Escolar Los Pastorsitos	21	Prescolar comunitario y primaria multigrado	9	Wapy	Bo. NUEVOS Aires, finca Los COCOS
Centro Escolar Nueva Esperanza	55	Preescolar comunitario y primaria regular	2	Wapy	Barrio Loma Verde, Barrio Nuevo
Centro Escolar Loma Linda	20	Primaria multigrado	1	Comarca Hierba Buena	Hierba Buena
Centro Escolar María Auxiliadora	35	Primaria multigrado	1	Comarca Tintas Verde	Tintas Verdes
Centro Escolar Nueva Luz	18	Primaria multigrado	1	Las Pavas	Las Pavas
Total El Rama	2,172		77		

Fuente: Delegación Municipal MINED El Rama. Información brindada por la licenciada Johana Moraga

4.9.6 Sector Salud:

Distribución y ubicación de los establecimientos de salud

El sector salud en el área del proyecto, presta sus servicios con un total de 5 unidades, 4 puestos médicos y 1 hospital primario ubicado en el Puerto La Esperanza. Para la atención cuentan con un cuerpo médico de 16, 18 enfermeras y 50 camas en el hospital primario.

Las comunidades del área de influencia atendida por los puestos de salud son: La Esperanza, Kisilaya, Muelle Real, Mataka, Ciudadela, Calderón, Monte Rosa 1 y 2, Chispa, Pijibay, Caño Adolfo, Correntada Larga, Las Pavas, entre otras

La información de salud fue proporcionada por el doctor Yaser Sevilla, director del hospital primario Carlos Roberto Huembes ubicado en La Esperanza. La tabla muestra el desglose y la ubicación de las unidades de salud existentes en el área de influencia.

TABLA N°32

UNIDADES DE SALUD ÁREA DE INFLUENCIA

NOMBRE DEL CENTRO O PUESTO DE SALUD	NUMER O DE MEDICOS	NUMERO DE ENFERMERAS	NUMER O DE CAMAS	COMUNID ADES ATENDIDAS	Población Atendida
MUNICIPIO EL RAMA					
La Esperanza	1	2	0	3	4,850
Ciudadela	1	2	0	2	3,862
Calderón	1	0	0	4	1,234
Wapy	1	3	0	5	3458
Hospital Primario Carlos Roberto Huembes	12	11	50	92	19,560
Total Municipio El Rama	16	18	50	106	32,964

Fuente: Delegación Municipal MINSA El Rama Información brindada por el Doctor Yaser Sevilla. Director Hospital Primario Carlos Roberto Huembes.

Las principales causas de morbilidad que prevalecen en el área de influencia son: 1) Rinofaringitis aguda 2) Neumonía, 3) Parasitosis Intestinal, 4) Infección Vías Urinaria, 5) Enfermedades diarreicas agudas, 6) Gastritis y duodenitis 7) Candidiasis vaginal, 8) Diabetes mielitis tipo 2, 9) Faringitis aguda, 10) , Hipertensión.

El 50% de los entrevistados asiste al Puesto de salud Wapy, 25.9% va al hospital primario ubicado en el puerto La Esperanza, 14.8% va a El Rama.

TABLA N° 33

Donde está ubicado el Centro o Puesto de Salud que asiste	
Ubicación	Porcentaje
Rama	14.8
Wapy	50.0
Juigalpa	3.7
Ciudadela	1.9
Puerto La Esperanza	25.9
Muelle de los Bueyes	3.7
Total	100.0

Fuente: Encuesta socioeconómica realizada por CINASE en Agosto 2016

4.9.7 Actividad económica

Es importante destacar que en el área de influencia, según los resultados de la encuesta, el 68.5% de los entrevistados combinan la agricultura con ganadería y comercio. El 29.6% de los productores practica la ganadería, mientras que un 1.9% se dedica a la agricultura únicamente. En la siguiente tabla se muestra este desglose:

TABLA N° 34		
ACTIVIDAD ECONÓMICA		
Actividad	Cantidad	Porcentaje
Agricultura	1	1.9
Ganadería	16	29.6
Agricultura y Ganadería	21	38.9
Ganadería y Comercio	8	14.8
Agricultura, Ganadería y Comercio	8	14.8
Total	54	100.0

Fuente: Encuesta socioeconómica realizada por CINASE en agosto 2016.

4.9.8 Aspectos de pobreza

Para la categorización de los niveles de pobreza existente en el municipio involucrado: Camoapa, se utilizó información de INIDE, ya que no fue posible obtener información secundaria reciente. Aunque en la caracterización de ambos municipios se aborda el tema de la pobreza, este se hace de manera resumida, optándose por hacer uso de la información oficial del INIDE. A continuación, se describe las categorizaciones del municipio, a saber:

Categoría de pobreza municipio de El Rama

El gobierno municipal de El Rama ha definido un mapa de pobreza. Para su elaboración ha utilizado el método de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). El proceso de construcción partió de hacer el levantamiento de información en barrios y comarcas que conforman el municipio, todo lo anterior dentro el proceso de planificación y ordenamiento territorial. Como resultado de dicho proceso, fue posible geo referenciar las viviendas e infraestructura social y levantar información socioeconómica y ambiental, delimitar las comunidades en todo el territorio municipal y determinar el tipo de centros poblados.

El método de NBI se basa en identificar un nivel mínimo de satisfacción de necesidades básicas que permite dimensionar la pobreza, a través de indicadores estructurales agregados, tales como:

1. Hacinamiento.
2. Vivienda inadecuada.
3. Servicios insuficientes (agua y saneamiento).
3. Bajo nivel en educación.
5. Cobertura en asistencia en salud.

Los cinco indicadores estructurales se definen de la siguiente manera:

Hacinamiento: Se refiere a la utilización del espacio de alojamiento de la vivienda según el número de miembros, además de la cantidad de ambientes disponibles para la cantidad y grupo etario en la familia.

Vivienda inadecuada: Se refiere a establecer el nivel de calidad (adecuado/inadecuado) de los materiales de construcción de las paredes, techo y

pisos de la vivienda. Una vivienda es calificada como adecuada, cuando hay presencia de dos combinaciones cualquiera de materiales de pared-techo-piso, considerados como aceptables. En caso contrario (con sólo la presencia de un material aceptable o ninguno), se considerará como vivienda inadecuada.

Servicios insuficientes: Se refiere a los hogares que no cuentan con una fuente adecuada de agua y un sistema apropiado de eliminación de excretas.

Bajo nivel en educación: Mide el acceso a los servicios de educación básica, por parte de los niños que se encuentran en edad escolar. Se estableció que se calificaría con baja educación al hogar (tanto del área urbana como de la rural), cuando hubiera al menos un integrante de la familia que no sabe leer y escribir o que un niño de 7 a 14 años de edad, que no asista actualmente a la escuela.

Cobertura en asistencia en salud: Se relaciona a la posibilidad de contar con asistencia en salud en el territorio con acceso directo y con capacidades de atención de manera permanente, porque la movilización de la población en busca de salud significa disponer de recursos económicos, de lo contrario se manifestará en poblaciones vulnerables físicamente a cualquier enfermedad.

Los criterios para la estratificación de los hogares son los siguientes:

Los hogares que tienen satisfechas las cinco necesidades básicas son considerados hogares con pobreza baja.

Los hogares que tienen descubierta una necesidad básica, se definen como hogares con pobreza media.

Los hogares que tienen dos y tres necesidades básicas descubiertas, se consideran hogares con pobreza alta.

Los hogares que tienen cuatro o más necesidades básicas descubiertas, se consideran hogares en pobreza extrema o severa.

Luego estos niveles de pobreza se comparan con la cantidad de hogares en la comunidad y/o barrio para determinar, de acuerdo al nivel prevaleciente, el nivel de pobreza correspondiente.

De acuerdo a la cantidad de población obtenida en el proceso de planificación y ordenamiento territorial municipal (2005), se estableció una distribución porcentual y total por niveles de pobreza, siendo estos los que se muestran en tabla abajo.

En promedio, tanto en la parte rural como en la parte urbana del municipio de El Rama el 59.9% del total de la población padece de pobreza extrema, el 28.2% son pobres no extremos y el 12.0% son no pobres. En el cuadro siguiente se detalla esta información:

TABLA Nª 35				
Niveles de Pobreza del Municipio de El Rama				
Descripción	No. Pobres	Pobres No Extremos	Pobres Extremos	Total
Porcentaje	12	28.2	59.9	100
Población	4,255	10,000	21,241	35, 495

Fuente: Fuente: Capítulo II, Mapa de Pobreza extrema municipal por el método de NBI/INIDE.

El municipio tiene una incidencia de pobreza extrema del 59.9%, reflejando esto que los hogares de los barrios y comarcas del municipio tienen una o más necesidades básicas descubiertas, lo que lo ubica por encima del segundo cuartil, pero por debajo del tercer cuartil de los hogares de pobreza extrema, clasificándose en la categoría de Pobreza Baja.

El 16.0% de la población con pobreza extrema, está en la parte urbana y el 84% de la población con pobreza extrema está localizada en la parte rural, tal a como se expresa en el siguiente cuadro.

TABLA Nª 35			
DISTRIBUCIÓN DE LA POBREZA EXTREMA EN EL MUNICIPIO DE EL RAMA			
Descripción	Hogares en Pobreza Extrema	Población en Pobreza Extrema	Porcentaje
Municipio El Rama	5,827	35,460	100%
Barrios	954	5,486	16%
Comarcas	4,873	29,974	84%

Fuente: Capítulo II, Mapa de Pobreza extrema municipal por el método de NBI/INIDE.

En el área de influencia en ninguna de las comarcas tienen hogares en pobreza extrema, hay 3 en pobreza alta, en otras tres comarcas sus hogares están en pobreza media y 5 están en pobreza. Esta información se puede apreciar en el mapa de la pobreza, que se muestra a continuación.

Mapa incidencia de la pobreza extrema por hogar según barrio y comarca

Ver anexo: II – Mapa Incidencia de La Pobreza Extrema

4..9.10 Infraestructura Vial Urbana y Rural

El poblado de Wapy se conecta con sus comunidades mediante una red de caminos de todo tiempo. Esto permite una movilización permanente desde y hacia Wapy. Las industrias y productores existentes en el área de influencia en coordinación con la alcaldía construyen pequeños tramos de caminos internos. Una menor parte de la población se comunica a través de vía acuática.

El Poblado de Wapy cuenta con calles de macadán que son usadas para tránsito interno. Los barrios periféricos al poblado no cuentan con un sistema de calles con acceso de todo tiempo.

Por este sector se movilizan un total de 7 rutas que trasladan un promedio de 700 pasajeros por día, los cuales realizan actividades comerciales, personales y de prestación de servicios.

4.9.11 Identificación de Amenazas

Es importante destacar, los fenómenos naturales que enfrentan las poblaciones del área de influencia por donde transcurre la vía en estudio de los municipios de Rama y Tortuguero en general es debido a que las amenazas naturales, de origen socio-naturales y antrópicas, como los sismos, las inundaciones, deslizamientos y derrumbes, se ven expuestas debido en parte a la falta de ordenamiento territorial muchas de las poblaciones se asientan en laderas, lomas, cercas y a orillas de los ríos y quebradas las cuales en período lluviosos estas se inundan causando daños mayores en el área de influencia directa de la carretera aunado a esto la falta de mantenimiento de estas vías hace que estas se vuelvan vulnerables a inundaciones por la falta de drenaje longitudinal, transversal y el drenaje mayor como puentes en los principales ríos que transcurre la vía en estudio tales como el río Kukarawala que el cruce actualmente es un vado el cual no es eficiente, la mayoría de los cruces

tiene esta problemática y en el remoto caso son carentes de un sistema de drenaje mayor eficiente tales como cajas o puentes.

Por otro lado a lo largo de la vía se observa la erosión de los suelos en algunos puntos de la vía socavación del hombro, y en algunos taludes de corte y relleno, los cuales se erosionan debido a la falta de un buen sistema de drenaje que permita drenar las aguas pluviales hacia los cuerpos receptores, así mismo las escorrentías superficiales que bajan de los lomeríos y cerros colindantes al área directa de la vía por la falta de cobertura vegetal, hace que ésta se vuelva vulnerables a las inundaciones.

Siendo uno de los sitios críticos el sector del vado Kukarawala y casi en la mayoría de los cruces de quebradas y ríos donde existe estructuras de drenaje de pequeñas cajas o alcantarillas que no son eficiente esto se observa a lo largo de toda la ruta del tramo en estudio, en periodo lluvioso la población del área y usuarios de la vía esperan largas horas en los diferente cruces interrumpiéndose de esta manera la transitabilidad de la vía y atrasos a los usuarios, así como también las zonas inundadas en las vías por la falta de mantenimiento constante de la vía y la falta del sistema de drenaje longitudinal y transversal de la vía en estudio.

En el área del proyecto se han identificados las amenazas naturales : de vórtices ciclónicos, tormentas tropicales tales como históricamente se ven afectados por huracanes en el año 1994 Tormenta tropical Gordon y el año 1996 Huracán Cesar afectando varias comunidades del área de influencia directa e indirecta, según las alcaldías municipales del Rama y Tortuguero las comunidades afectadas por inundaciones la comunidades a lo largo de la ruta en estudio, también la vía en estudio se encuentra localizadas en sectores de fallas geológicas normales y fallas no comprobadas, afectando las comunidades del AID y en el AII donde según la alcaldía municipal se han desarrollados eventos de deslizamiento y hundimientos de materiales, sin embargo a lo largo del proyecto en los estudios geológicos se determinó en dos sitios en esta zona deslizamiento de rocas y material de suelo en el inicio del proyecto, muy disperso. Ver más detalle en el subprograma de vulnerabilidad ante el cambio climático del Pgas del estudio en mención.

También los vientos ciclónicos afectan estas comunidades y tormentas tropicales Históricamente no se conoce de ocurrencia de sismos en el territorio, más sin

embargo no se descartan sismos con magnitudes de hasta VI grados, cuya naturaleza sería originada por la liberación brusca de la energía acumulada en la corteza terrestre mediante la interacción de las placas Coco y Caribe, las que a pesar de encontrarse en el Océano Pacífico, su nivel de cobertura es capaz de alcanzar la región central del país y por ende el municipio.

El grado de sismicidad en el territorio es de mediano a bajo pero latente, dado que los sismos de gran magnitud ocurren en la fosa mesoamericana, cuyas distancias son alejadas, lo que ayuda a reducir el impacto de su intensidad en tierra firme, al producirse un amortiguamiento de las ondas sísmicas. De igual manera, la probable activación de fallas sísmicas locales representa una amenaza latente, dado que se puede producir una acción desencadenante o enjambre sísmico local a partir de un movimiento tectónico.

Las amenazas por inundaciones se presentan por el desborde de los ríos Tuma, Wilique Grande, Grande de Matagalpa y los ríos de las cuencas río escondido, Rama de las cuencas 57, 59 y 61, así como sus afluentes y tributarios, mediante la acción de fenómenos socio naturales, tanto en áreas urbanas como Rurales, originadas por precipitaciones intensas acompañadas por fenómenos hidrometeorológicos como ondas tropicales, tormentas, huracanes o fuertes y persistentes períodos lluviosos de invierno.

Es necesario agregar que las características poco irregulares del territorio facilitan el desborde de ríos y quebradas, el despale indiscriminado es un factor propiciador de grandes escorrentías desde los terrenos más elevados y la acumulación de aguas en lugares planos, volviéndose las inundaciones cada año más frecuente, constituyéndose las inundaciones en una de las principales amenazas.

Es importante mencionar que este municipio se encuentra frente al corredor de los ciclones tropicales, lo que aumenta su vulnerabilidad ante estos fenómenos.

Con caminos ni puentes adecuados, los cuales tienden a cortarse en épocas de invierno, impidiendo de esa manera el libre tránsito entre el sector urbano y rural de estos municipios. El Rama y Tortuguero se ven afectados frecuentemente en cada invierno y periodos de tormentas y huracanes.

Por otro lado, las amenazas de origen antropogénica también vuelven vulnerable la vía, tales como la contaminación del suelo y las aguas pluviales, y afectación al paisaje y la salud de la población aledaña, por el mal manejo de los vertederos municipales en el sector de la Esperanza y Wapy y Marrón. Es un problema muy complejo ya que la alcaldía municipal del Rama no tiene control y el vertedero es utilizado mayormente por la empresa de aceite de palma africana que colinda con el vertedero en el sector de la Esperanza de igual manera el Tortuguero no tiene control de este vertedero entre Wapy y Marrón que se localiza en el derecho de vía de la carretera

Fotos mosaico mal manejo del vertedero del municipio del Rama e invasión del derecho de vía por plantaciones de palma africana en los primeros 5 km del inicio del proyecto.



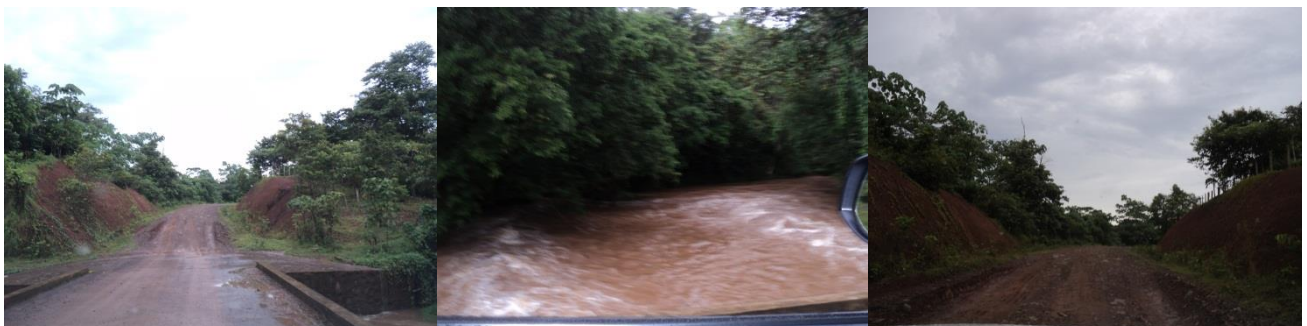
La mayoría de los pegaderos más críticos se localizan saliendo de Wapy, Marrón, Walpapina, hasta llegar a Tortuguero este en si le pertenece a la alcaldía de El Tortuguero una empresa del MTI de Juigalpa y El Rama dieron mantenimiento en noviembre del 2016 en el sector de Wapy estos sitios críticos pegaderos que atrasan el tiempo de viaje al transporte colectivo y a los productores de la zona y usuarios en general.

Foto Mosaico Pegaderos críticos desde salida Wapy-Marrón-Walpapina-Tortuguero.



Con respecto a puntos críticos de deslizamiento de taludes, a lo largo de la ruta se observan taludes bastante estables ya que el material es parecido a la toba, sin embargo, se realiza el estudio de geotecnia y geológico de taludes que pudieran ser inestables, también en algunos puntos se observaron material rocoso que se desprende de las partes altas de zonas de lomeríos, que fueron estudiados por el geólogo y arqueólogo.

Foto Mosaico Drenaje no eficiente y taludes.



El drenaje insuficiente ya que los caudales de los ríos son mayores en periodo de invierno y se vuelve intransitable el camino, obsérvese los taludes de corte ya perfilados por los múltiples mantenimientos que el MTI y alcaldías hacen a la vía en estudio.

Entre La Esperanza y Wapy la alcaldía del Rama hace mantenimiento a esta área.

Otro aspecto importante es que el proyecto atraviesa en parte el área protegida de cerro Wawashag especial atención al Salto de Bonsai, el cual debe protegerse cuando se realicen las obras de drenaje mayor en el cruce de este, actualmente se encuentra un vado de varias baterías de alcantarillas, el cual la alcaldía de El Tortuguero la protege.

Foto Mosaico puente vado cruce Rio Kukarawala y Salto Busaya.



Salto Busaya – Reserva Wawashang, puente vado viniendo de Tortuguero lado derecho el salto y lado izquierdo aguas abajo con abundante vegetación protegida, el cual se recomienda construir un área para mirador de este salto sobre el río Kukarawala el cual debe ser administrado por la alcaldía de Tortuguero y la reserva de Wawashang. De igual manera la construcción de dos puestos de control de los recursos naturales en el área de la Esperanza y la intersección que va hacia la comunidad de Yerbabuena.

4.9.12 Análisis del Riesgo

Los riesgos diversos originados por amenazas naturales, socio-naturales y antrópicas, que generan inundaciones, deslizamientos y derrumbes. A esta situación se agrega la presencia de múltiples factores de vulnerabilidad, cuya combinación incrementa las probabilidades de daños a la población ante eventuales fenómenos naturales y antrópicos.

Los riesgos originados por deslizamientos, propiciados por la presencia de áreas poblacionales cercanas a cerros, laderas y pendientes, propensas a sufrir derrumbes, exponen a potenciales daños a las poblaciones aledañas a los ríos.

Los riesgos existentes en el municipio generados por inundaciones, producto de la mala planificación del municipio en cuanto a la definición de áreas de urbanización en los poblados de acelerado crecimiento humano, motivo por el cual un considerable número de viviendas y áreas de comercio se localizan a orillas de ríos y quebradas, cuyos desbordes exponen ante graves riesgos a las comunidades asentadas.

(Ver Anexo:II– Mapa de Amenazas Naturales).

Capitulo V. Impacto Ambiental.

5. Descripción General

De acuerdo al Decreto 76-2006, “Sistema de Evaluación Ambiental de Nicaragua”, el Proyecto fue categorizado por el MARENA dentro de la categoría III.

Categoría III. Proyectos, obras, actividades e industrias que, en función de la naturaleza del proceso y los potenciales efectos ambientales, se consideran como de Moderados Impacto Ambiental Potencial.

Basado en el Capítulo II “Régimen Institucional”, los Proyectos de Moderado Impacto Ambiental, no están sujetos a un Estudio de Impacto Ambiental. De acuerdo a los procedimientos debe presentarse una Valoración Ambiental y Social, integrando un Programa de Gestión Ambiental y Social, correspondiente ante la autoridad municipal de las alcaldías de Rama y El Tortuguero de la RACCS, para la tramitación de la solicitud de Autorización, según los procedimientos establecidos

5.1.1 Identificación de Impactos Directos e Indirectos

Para la identificación de los impactos ambientales y sociales generados por el proyecto se utilizó la “Matriz de Leopold Simplificada” y adecuada a la obra, considerando las actividades de la obra en las columnas y los factores ambientales a afectar en las filas. Luego se les dio valores con el signo negativo donde se considera que éste provoca un impacto negativo en el medio ambiente o sea donde no ocurrirá impactos y con signo positivo donde se considera aquellos impactos reales; merece la pena destacar que en los factores donde las acciones y/o componentes del proyecto no afecten, estos quedarán sin ningún valor para que no favorezcan o desfavorezcan a ningún factor independiente.

De acuerdo con los impactos potenciales para cada acción prevista en el proyecto, a continuación, se analizan los mismos en función de las Áreas de Influencia Directa (AID) y las Áreas de Influencia Indirecta (AII), durante las etapas de ejecución, operación y mantenimiento de la carretera, y con relación a los siguientes factores ambientales: geología, suelo, atmósfera, uso de la tierra, hidrología, ruido, paisaje, flora, fauna y socio economía. Los impactos variarán en grado y magnitud, en función de las condiciones ambientales iniciales existentes en los recursos mismos, de la relación con las actividades previstas en el proyecto y del grado de sinergia con los diferentes componentes del ecosistema.

La evaluación de los impactos ambientales potenciales consiste en la comparación de su magnitud estimada durante la etapa de identificación, con criterios de calidad ambiental o normas técnicas ambientales. Los resultados son resumidos y cuantificados en una matriz causa - efecto de análisis ambiental, que permite discriminar claramente los factores ambientales más afectados y sobre los cuales se debe poner mayor atención a la hora de aplicar medidas de mitigación o manejo ambiental, que eviten, reduzcan, controlen o compensen dichos impactos negativos; así como para determinar el nivel de estas medidas.

En la Matriz de Impactos Ambientales las columnas representan las acciones o actividades (del Proyecto) que pueden alterar el Medio Ambiente y las filas indican los factores del Medio Ambiente (factores ambientales), que pueden ser alterados. Con las entradas en filas y columnas se pueden definir las relaciones existentes, así como el valor del impacto y su signo positivo o negativo de una determinada acción sobre el medio.

Una vez establecidos los valores o importancia de los impactos de las diferentes actividades del proyecto sobre los distintos factores del medio, se determina el grado de alteración y se valora según la escala siguiente:

Impacto Ambiental Compatible o de Baja Significancia: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

Impacto Ambiental Moderado o de Moderada Significancia: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Impacto Ambiental Severo: Aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adopción de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.

Impacto Ambiental Crítico: Aquel cuya magnitud es superior a la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras. Se considera este grado de alteración como inaceptable ambientalmente.

Especificación y evaluación de impactos en el medio físico abiótico, biótico y perceptual

Con base a la descripción de las actividades de la fase de ejecución, operación y mantenimiento de la carretera, descritas anteriormente, a continuación, se presenta la identificación de los impactos sobre el Medio Ambiente Físico, es decir, el medio inerte-abiótico, biótico y perceptual. En estas actividades se incluyen acciones tales como corte de terrenos, relleno de suelos, cruce de ríos y cauces superficiales, vertido de aguas servidas en campamentos y patio de máquinas, disposición de residuos sólidos, accidente por derrames de maquinaria o transporte de materiales peligrosos, emisión de contaminantes, contaminación por ruido, alteración de la vida de las comunidades, afecciones a la flora y a la fauna de la zona.

5.1.2 Matriz de Impactos

A continuación, se incluyen las matrices de impactos sobre el medio físico abiótico y biótico en las distintas fases de proyecto, ejecución, operación y mantenimiento.

En estas matrices se evalúa la afección de distintas actividades sobre cada uno de los elementos del medio físico, biológico. Los elementos del medio sobre los que se evalúan los impactos son los siguientes:

- Geología
- Suelo
- Atmósfera
- Uso de la tierra
- Hidrología
- Ruido
- Paisaje
- Flora
- Fauna

Las actividades de la Fase de Ejecución, consideradas se relacionan a continuación:

- Instalación y operación de campamentos y patios de máquinas y/o planteles
- Limpieza y preparación de sitio de obra

- Excavación, corte y movimientos de tierra
- Explotación de bancos de materiales (canteras)
- Explotación de fuentes de agua
- Construcción del paquete estructural (colocación de concreto hidráulico, asfalto o adoquín)
- Depósito de materiales excedentes
- Construcción de puentes y obras de drenaje
- Retiro de campamento
- Señalización vial

En la Fase de Operación se contemplan las siguientes actividades:

- Puesta en servicio del proyecto
- Operación del drenaje pluvial
- Operación de obras complementarias

Durante la Fase de Mantenimiento se han considerado las siguientes actividades:

- Mantenimiento preventivo y correctivo de capa de pavimento (concreto hidráulico, asfalto o adoquín) y del Derecho de Vía
- Mantenimiento de obras de drenaje
- Mantenimiento de plataformas y taludes de corte
- Mantenimiento de obras complementarias

(Ver anexo I .Matriz de Identificación de Impactos Ambientales)

5.1.3 Impactos Ambientales y Sociales que Producen la Actividades del Proyecto

Dadas las características de los trabajos que se van a realizar, el proyecto se considera de un bajo a moderado impacto ambiental y social. La mayoría de los impactos que se pueden producir son positivos y afectan directamente a la mejora de la red vial de la Región Autónoma del Caribe Sur, especialmente en este corredor importante. No se va a proceder a la apertura de nuevos corredores, sino que se trabajará sobre los trazados existentes, lo que reduce considerablemente la posibilidad de aparición de impactos ambientales y sociales.

Las actividades del proyecto potencialmente impactantes se pueden clasificar en dos grandes grupos:

Aquellas que producen Impactos potenciales durante las obras de reconstrucción:

Estos impactos están relacionados con las actividades necesarias para realizar el mejoramiento de la carretera. Estos impactos tendrán, en general, una afección temporal y su efecto desaparecerá con el fin de los trabajos, si bien algunos de ellos podrían causar daños irreversibles en el entorno de no ser controlados adecuadamente. Las actividades principales que podrían causar impactos ambientales y sociales durante las obras son las derivadas de los movimientos de maquinaria y camiones (conformación de explanadas, extracción de material de préstamos, transporte de materiales) y están relacionadas con la producción de ruido, polvo, vertidos accidentales, etc.

A continuación, se detallan estas actividades potencialmente impactantes en las distintas fases del proyecto: Es importante indicar que la mayoría de los impactos potenciales que se identifican en las diferentes fases del proyecto cada una de las actividades se interrelacionan entre sí, específicamente con la actividad de movimiento de tierra, se generan impactos similares.

5.1.4 Fase de ejecución

Instalación de campamentos y parque de máquinas: Se estima que esta actividad producirá impactos negativos, de carácter temporal, relacionados con la destrucción y/o pérdida directa del suelo; la disminución de la calidad edáfica del suelo; la disminución de la calidad del aire local (en cuanto a partículas suspendidas y gases contaminantes de fuentes móviles y fijas); cambios en el uso tradicional de la tierra; el deterioro de la calidad del agua; la generación de emisiones sonoras; la alteración del paisaje; la eliminación de la cobertura vegetal; y por último, la perturbación y destrucción del hábitat de especies animales.

No obstante, de su ubicación y la significancia de los posibles impactos negativos, dentro del Plan de Gestión Ambiental y Social se ha recomendado el estricto cumplimiento de las medidas de mitigación relacionadas a la instalación y operación de dichos campamentos.

Limpieza (abra y destronque): Los impactos negativos se relacionan con la destrucción y/o pérdida directa del suelo, la contribución al incremento en los procesos de erosión, la disminución de calidad edáfica del suelo, la disminución de la calidad del aire local (en cuanto a partículas suspendidas y gases contaminantes), la alteración del régimen hídrico de la zona, el incremento de volumen de sólidos en los cuerpos superficiales de agua, el deterioro de la calidad del agua, la generación de emisiones sonoras, la alteración de la estructura paisajística, la eliminación de la cobertura vegetal, la perturbación y destrucción del hábitat de especies animales, la generación de una barrera contra la migración de especies y la generación de conflictos por derechos de vía invadidos.

Preparación del sitio de obra (ensanchamiento y variantes) que serán mínimas en el área del derecho de vía: Los posibles impactos negativos que se prevén para esta actividad se relacionan con el cambio en la estructura geomorfológica del lugar; la destrucción y/o pérdida directa del suelo; la contribución al incremento en los procesos de erosión; la disminución de la calidad edáfica del suelo, la disminución de la calidad del aire local (en cuanto a partículas suspendidas y gases contaminantes) cambios en el uso tradicional de la tierra; la alteración del régimen hídrico de la zona; el incremento de volumen de sólidos a los cuerpos superficiales de agua; el deterioro de la calidad del agua; la generación de emisiones sonoras; la alteración de la estructura paisajística; la eliminación de la cobertura vegetal; la perturbación y destrucción del hábitat de especies animales; la generación de una barrera contra la migración de especies y la generación de conflictos por derechos de vía invadidos.

Excavación, cortes y movimientos de tierra: Los impactos negativos que se prevén para esta actividad se relacionan con la generación de taludes inestables; el cambio en la estructura geomorfológica del lugar; la destrucción y/o pérdida directa del suelo; la contribución al incremento en los procesos de erosión; la disminución de la calidad edáfica del suelo; la disminución de la calidad del aire local (en cuanto a partículas suspendidas y gases contaminantes); la alteración del régimen hídrico de la zona; el incremento de volumen sólidos a los cuerpos superficiales de agua; la generación de emisiones sonoras; la alteración de la estructura paisajística; la eliminación de la cobertura vegetal; la degradación de las comunidades vegetales y, por último, la perturbación y destrucción del hábitat de especies animales.

Explotación de bancos de materiales (canteras), estas áreas tienen sus componentes de mitigación a través de los planes de cierre y mitigación de impactos en los PGA de cada banco de material: Esta actividad tiene una afección directa sobre el suelo, contribuyendo al incremento en los procesos de erosión; la disminución de la calidad edáfica del suelo; la disminución de la calidad del aire local (en cuanto a partículas suspendidas y gases contaminantes); la alteración del régimen hídrico de la zona; el incremento del volumen de sólidos a los cuerpos superficiales de agua; el deterioro de la calidad del agua; la generación de emisiones sonoras; la alteración de la estructura paisajística; la eliminación de la cobertura vegetal; y por último, la perturbación y destrucción del hábitat de especies animales.

No importando su ubicación, su explotación se realizará de acuerdo con las recomendaciones descritas en el Plan de Gestión Ambiental y aquellas mencionadas en las Especificaciones Generales para la Construcciones de Caminos, Calles y Puentes (NIC – 2000) Normas Básicas Ambientales.

Explotación de fuentes de agua: Los posibles impactos negativos que se prevén para esta actividad se relacionan con la alteración del régimen hídrico de la zona; el incremento de volumen de sólidos en los cuerpos superficiales de agua; el deterioro de la calidad del agua; por último, la perturbación y destrucción del hábitat de especies animales, esencialmente las acuáticas.

Construcción del paquete estructural y colocación (concreto hidráulico, asfalto y/o adoquín): Los posibles impactos negativos que se prevén para esta actividad se relacionan con la disminución de la calidad edáfica del suelo; la disminución de la calidad de agua; la generación de emisiones sonoras; y por último, la perturbación y destrucción del hábitat de especies animales silvestres y acuáticas.

No obstante, los impactos señalados, en el Plan de Gestión Ambiental se han recomendado las medidas de mitigación respectivas, relacionadas con la menor intervención con los elementos naturales y sociales de dichas secciones; es decir, se han recomendado técnicas para la mitigación de ruido, emisiones contaminantes de la maquinaria pesada, transporte de material pétreo, etc.

Depósitos de materiales excedentes cabe indicar que este conlleva a un manejo adecuado a través de los subprogramas descrito en este estudio: Los posibles

impactos negativos que se prevén para esta actividad se relacionan con la generación de taludes inestables; el cambio en la estructura geomorfológica del lugar; la destrucción y pérdida directa del suelo; la contribución al incremento en los procesos de erosión; la disminución de la calidad edáfica del suelo; la disminución de la calidad del aire local (en cuanto a partículas suspendidas y gases contaminantes); la alteración del régimen hídrico de la zona; el incremento de volumen de sólidos a los cuerpos superficiales de agua; la alteración de áreas de recarga del acuífero; la generación de emisiones sonoras; la alteración de la estructura paisajística, la eliminación de la cobertura vegetal; la degradación de las comunidades vegetales; y por último, la perturbación y destrucción del hábitat de especies nativas.

Construcción de puentes y obras de drenaje mayor y menor: Los impactos negativos que se prevén para esta actividad se relacionan con el cambio en la estructura geomorfológica del lugar; la contribución al incremento en los procesos de erosión; la disminución de la calidad edáfica del suelo; la disminución de la calidad del aire local (en cuanto a partículas suspendidas y gases contaminantes); la alteración del régimen hídrico en la zona; el incremento de volumen de sólidos en los cuerpos superficiales de agua; el deterioro de la calidad del agua; la generación de emisiones sonoras; la alteración de la estructura paisajística; la eliminación de la cobertura vegetal; y por último, la perturbación y destrucción del hábitat de especies animales.

Retiro de los campamentos y planteles: La mayoría de los impactos que se generarán por el retiro/abandono de los campamentos y planteles representan una eliminación de los impactos negativos causados durante su instalación y operación; es por ello que las acciones de esta actividad serán consideradas como generadoras de impactos positivos. No obstante, para optimizar los impactos positivos, deberán cumplirse las medidas de mitigación y lineamientos de abandono descritos dentro del Programa de Gestión Ambiental y Social.

Tal como se mencionó anteriormente, esta actividad producirá impactos positivos, de carácter permanente, relacionados con la restauración del suelo afectado para mejorar las condiciones del sitio; la eliminación de emisiones contaminantes (en cuanto a partículas suspendidas y gases contaminantes de fuentes móviles y fijas;

y/o cambios en el uso tradicional de la tierra; la eliminación de fuentes contaminantes de los recursos hídricos; la eliminación de emisiones sonoras; la mejora del paisaje; la regeneración de la vegetación de las áreas ocupadas; y por último, restitución del hábitat de especies animales.

Señalización vial: De acuerdo con el reconocimiento del área de influencia de la carretera, se espera que el único impacto generado por esta actividad sea de tipo paisajístico. El señalamiento en base al manual de señalamiento vial del SIECA, permitirá que sea de baja significancia.

5.1.5 Fase de operación

Puesta en servicio del proyecto: Los posibles impactos negativos que se prevén durante esta actividad se relacionan con la generación de contaminantes atmosféricos (gases contaminantes); cambios en el uso tradicional de la tierra sobre los terrenos aledaños a la carretera; el deterioro de la calidad de agua por derrames accidentales sobre la pista y/o cauce de aguas superficiales (ríos, quebradas, arroyos, etc.); la generación de emisiones sonoras; la perturbación y destrucción del hábitat de especies nativas; la generación de una barrera contra la migración de especies; el riesgo de accidentes por colisiones y atropellamientos.

Operación del drenaje pluvial: Los posibles impactos negativos se relacionan con el cambio en la estructura geomorfológica del lugar; la contribución al incremento en los procesos de erosión, especialmente la erosión fluvial; y la alteración del régimen hídrico de la zona.

Operación de obras complementarias: Los posibles impactos negativos que se prevén para esta actividad se relacionan con el cambio en la estructura geomorfológica del lugar; la contribución al incremento en los procesos de erosión, especialmente la erosión fluvial; la alteración del régimen hídrico de la zona; y la alteración de la estructura paisajística.

5.1.6 Fase de mantenimiento

Mantenimiento preventivo y correctivo de la estructura de pavimento (concreto hidráulico, asfáltico y/o adoquín): Los posibles impactos negativos que se prevén para esta actividad se relacionan con el cambio en la estructura geomorfológica del lugar; la destrucción y/o pérdida directa del suelo; la disminución de la calidad

edáfica del suelo, la disminución de la calidad del aire local (en cuanto a partículas suspendidas y gases contaminantes), la alteración del régimen hídrico de la zona, la generación de emisiones sonoras; la eliminación de la cobertura vegetal y, por último, la perturbación y destrucción del hábitat de especies nativas.

Obras de drenaje: Se prevén impactos positivos relacionados con las condiciones del régimen hídrico de la zona y la disminución en la aportación de materiales sólidos a los cuerpos superficiales de agua. Sin embargo, también se prevé la generación de impactos negativos por esta actividad, que se relaciona con el deterioro de la calidad del agua por el vertido accidental de material de construcción, principalmente el cemento.

Plataformas y taludes de corte y terraplenes: Se prevé que se generarán impactos positivos relacionados con la estabilización de taludes y terraplenes y la disminución de los procesos de erosión. No obstante, también se prevé que generarán impactos negativos relacionados con la disminución de la calidad del aire local (en cuanto a partículas suspendidas y gases contaminantes); y la generación de emisiones sonoras.

Obras complementarias: Se prevé que se generen impactos positivos en relación a los cambios sobre la estructura geomorfológica de lugar, la disminución de los procesos de erosión y la disminución en la aportación de material sólido a los cuerpos superficiales de agua.

5.1.7 Impactos periodo de ejecución

Durante las obras se podrían producir una serie de impactos ambientales y sociales directos derivados en su mayoría de los movimientos de maquinaria y camiones (conformación de explanadas, extracción de material de préstamos, transporte de materiales) y que están relacionadas con la producción de ruido, polvo, vertidos accidentales, etc.

Los impactos ambientales y sociales que se pueden producir durante las obras se pueden integrar dentro de tres categorías:

Impactos positivos: Como impacto positivo durante esta fase de ejecución se encuentra la generación de empleo local. Es necesario y positivo contar con los

habitantes de la zona para llevar a cabo las labores de reconstrucción de la carretera.

Impactos Negativos Directos: Estos impactos son aquellos cuyo efecto es achacable directamente a la ejecución de las labores de reconstrucción de la carretera y se producen en el área de afección directa de los trabajos. Dentro de esta categoría se encuentran los siguientes:

Emisión de ruidos procedentes de la circulación de maquinaria y camiones. Las máquinas de obra pueden producir, si sus motores o escapes no se encuentran en buen estado, un alto nivel de ruido que perturba a los pobladores y a la fauna que habita o transita cerca de la zona de obras.

Contaminación de cauces. Si no se gestionan adecuadamente los residuos sólidos y líquidos de obra y se producen vertidos incontrolados a los cauces próximos, éstos pueden sufrir contaminación de sus aguas por aceites, materiales pesados, líquidos de los motores, etc.

Afección directa a arbustos y árboles aislados y vegetación herbácea: Se trata de vegetación asentada en el Derecho de vía y en zonas que se destinarán a planteles, campamentos y bancos de materiales. La aparición de esta vegetación impide el adecuado drenaje de las aguas superficiales provocando daños en la vía que redundan en el deterioro de la misma. Además, la apertura de nuevos bancos de préstamo no autorizados o el despeje incontrolado de áreas de terreno para instalación de campamentos o planteles podrían causar un grave daño a vegetación de gran riqueza.

Como conclusión, durante el proyecto constructivo de las obras, se afectará a vegetación herbácea y algunos arbustos y árboles localizados en el Derecho de Vía, así como también en el despeje de áreas para planteles, campamentos y áreas de bancos de materiales.

Posible Impacto al patrimonio arqueológico: en la zona de los bancos de préstamos, en la mayoría de los bancos de materiales no se encontró evidencias arqueológicas del INC, sin embargo en el banco no.9 se encontró evidencia de hallazgos arqueológica y el AID, en otro sitio con grabados arqueológico por lo que INC recomendó dar seguimiento por parte de un arqueólogo acreditado por el INC para

la vigilancia arqueológica del área directa e indirecta del proyecto, Se prevé que este impacto no es significativo así como también se dará seguimiento arqueológico a las áreas de planteles y campamentos y línea. Impactos Negativos Indirectos: Se consideran dentro de esta categoría aquellos impactos ambientales y sociales que podrían producirse sobre el área de afección indirecta de los trabajos, por el hecho de mejorar el camino en estudio. Se producirían por interdependencias o por la interrelación existente entre diferentes factores ambientales. Los impactos negativos indirectos que podrían producirse son los siguientes:

Aumento de las Emisiones Vehiculares: La actividad humana generará, en áreas contiguas al derecho de vía la posible aparición de residuos sólidos no controlados y mayor gravedad al aumentar la velocidad, de los posibles accidentes.

Despale incontrolado de las áreas de bosque tropical húmedo, producto del mejor acceso a las áreas protegidas de la reserva Cerro Wawashang Decreto No. 42-91, para la extracción de madera para leña, elaboración de artesanía y para la expansión de zonas agrícolas.

Mejor acceso a la extracción irregular de especies animales silvestres (reptiles y aves entre otros) de las áreas protegidas.

Aumento de los atropellos de animales por una mayor velocidad de los vehículos y un mayor ancho de calzada.

La población del área de influencia directa de la carretera actual carece de casetas para bahías de buses en los poblados más importantes. En el trayecto del proyecto no hay bahías de buses y la población espera horas a los buses sin protección alguna contra el sol y la lluvia. Una mejora de la carretera podría incrementar el riesgo de atropello a la población que espera al autobús sobre la misma calzada.

Impactos durante la fase de operación de la carretera

Como ya se ha citado anteriormente, los impactos ambientales y sociales que provocará la rehabilitación de la carretera son, para la fase de explotación, positivos, resumiéndose a continuación:

La rehabilitación de la carretera ayudará a mejorar el acceso tanto al mercado local y nacional como internacional de los productos agrícolas y ganaderos.

Garantizará un mejor acceso a los servicios públicos.

Generará fuentes de empleo local tanto durante las obras como indirectamente por un mayor desarrollo de la zona.

Contribuirá a desarrollar el turismo en la zona del área protegida reserva Cerro Wawashang. Un buen sistema de transporte favorece el desarrollo de las actividades económicas y constituye un factor estimulante de las inversiones privadas; tal es el caso para el desarrollo socioeconómico de la zona.

Su eficiente funcionamiento determina menores costes de transporte, acercando económicamente los centros productores a los de consumo.

Disminución de los costes de transporte. Estos costes de transporte forman parte del llamado valor agregado y constituyen un buen porcentaje del costo final de los productos que se ofrecen en los mercados, dependiendo principalmente de la distancia entre los centros de producción y los de consumo, del tipo de carretera que los une y de la densidad económica de los productos.

Se ha comprobado que en el caso de que la carretera quedara interrumpida por causas naturales (derrumbes, inundaciones, etc.) o que su condición de transitabilidad disminuyese (mayor deterioro de la estructura de pavimento (la carpeta asfáltica, concreto hidráulico y/o adoquín), mayores accidentes, etc.), serían cuantiosas las pérdidas económicas y de productos que se comercializan entre las zonas señaladas anteriormente.

Otras actividades, como son las del tipo social, son favorecidas por el desarrollo de las vías de transporte. Por medio de ellas, los centros educacionales y de salud extienden su radio de influencia, posibilitando que un mayor número de personas se beneficie con estos servicios, elevándose por lo tanto su nivel de vida.

5.2 Impactos Indirectos del Área de Influencia Indirecta (Acumulativos Residuales)

5.2.1 Impactos Indirectos Acumulativos Residuales

Dentro de estos están los Impactos acumulativos residuales que convergen con otras áreas de proyectos que se desarrollan en la zona, tales como en los sectores de zonas productivas ganaderas y agropecuarias y forestales, así como también como el sector de infraestructura vial.

En el ámbito de la carretera La Esperanza – Wapy- Tortuguero , que se localizan las comunidades y caseríos de los municipios de El Rama y Tortuguero que son parte de la región autónoma del caribe sur, en esta ruta convergen diferentes proyectos de infraestructura y sectores de desarrollo agrícola y agropecuario como son la producción lechera, (cooperativas, también la producción forestal en cuanto a la siembra de árboles de bambú), producción aceitera cultivo de palma africana, dentro del sector vial se encuentran las diferentes rutas de accesos a caminos secundarios y terciarios, en los cuales convergen otros proyectos que se desarrollan en la zona de influencia indirecta y más allá de esta, dentro de ellos podemos destacar los proyectos siguientes de los cuales se encuentran en ejecución:

Corredor principal de la carretera Rama – Managua NIC-7

Rama – Kukra Hill

Rama – KuKra Hill- Laguna de Perlas

El proyecto de la represa hidroeléctrica de Tumarín en donde se están ejecutando caminos de accesos.

Mapas de Google Reserva Wawashang

- **Ver Anexo: N° XLI (41): Mapa de Google**
- **Ver Anexo: N° XLII (42): Mapa Corredores viales**

5.2.2 Proyectos en Ejecución

Es importante destacar que todos estos proyectos no se encuentran en el área de influencia indirecta descrita en esta Valoración Ambiental y Social ya que la mayoría se encuentran distantes del área de influencia indirecta de 15 km, sin embargo, son corredores importantes para el desarrollo de las comunidades internas de estas zonas rurales, que tienen como opción como medios de transporte para sacar su producción agrícola y ganadera de estas zonas, además de la vía acuática, en cuanto a la mejora de servicios básicos necesario para mejorar la calidad de vida y bajar los índices de pobreza de la zona, esto sería uno de los impactos residuales benéficos para las poblaciones de estos sectores, también podemos clasificar los impactos negativos residuales que se han analizado en coordinación con las entidades de las alcaldías municipales e instituciones como MARENA, INAFOR, de la problemática ambiental de esta zona.

En general se identificaron los impactos acumulativos residuales del área indirecta del proyecto.

En síntesis, de la problemática ambiental y social

5.2.3 Proyectos en la zona

Red vial en ejecución y estudio

Falta de rehabilitar caminos para sacar la producción

Mejora en la infraestructura caminos la alcaldía Rama y Tortuguero realiza mantenimiento a los sitios más críticos de la vía actual para en noviembre 2016 se realizó mantenimiento a la ruta en estudio con los equipos de construcción de la alcaldía, o bien subcontratos con empresas de construcción para realizar los mantenimientos de la vía actual, necesidad de campañas educación ambiental, para evitar las quemas del bosque, y necesidad de construir cosechas de agua.

Es importante que a lo largo de la ruta la problemática de despales y quema de bosque, el saqueo de los recursos naturales y la caza indiscriminada de especies en la reserva cerro Wawashang necesidad de campaña educación ambiental para evitar los incendios forestales deforestación por avance de frontera agrícola por colonos del pacífico central y norte mayoritariamente, cultivos de pastizales y de granos básicos frijol y maíz en zona del área protegida en mención.

Impactos Indirectos Acumulativos Residuales en el Área de Influencia Indirecta

En su mayoría son de origen antropogénico, y naturales.

Deforestación

Avance de la frontera agrícola

Cambio del uso del suelo

Erosión de los suelos

Sedimentación de los ríos que desembocan al mar caribe cuenca del río escondido, río Grande de Matagalpa, Kurinwas- Kukarawala

Contaminación de los ríos por descarga de desechos sólidos y líquidos (basura, suero, lavado de recipientes de producción lechera y lavado de vehículos)

Quema del bosque (falta de manejo agrícola y alternativas de producción)

Amenazas naturales (ciclones y huracanes)

Caza de animales silvestres sin control

Invasión de tierras por precarista (colonos)

Falta de control de instituciones reguladoras

Cabe mencionar que las medidas ambientales previstas en esta Valoración Ambiental y Social, se describen en el programa de gestión ambiental y social que incluye los subprogramas para mitigar tanto a los impactos directos como indirectos.

Sin embargo, es importante considerar que es necesario ampliar los programas ambientales y sociales, así como los fondos para continuar la mejora y mitigación de estos impactos residuales existentes, agregando para ello, costos y beneficios para estas zonas donde convergen estos corredores importantes. Podrían considerarse la ampliación de las campañas de reforestación y capacitación ambiental y vial, así como, apoyar en la protección y conservación del área protegida Reserva Cerro Wawashang a nivel de las zonas, también, podría apoyarse el fortalecimiento institucional municipal de las regiones autónomas del caribe sur en las municipalidades del Rama y Tortuguero, elaborar convenios entre

las universidades de la BICU, y otras instituciones para mejorar el manejo adecuado de los desechos sólidos para la reubicación y/o rediseños de los vertederos actuales que existen de la alcaldía del Rama este no es eficiente de igual manera el vertedero en el Tortuguero.

5.2.4 Evaluación del Impacto Social

Análisis de Riesgo Social El Rama Wapy

Para el proceso de identificación de los potenciales impactos socioeconómicos, derivados de la ejecución del proyecto, se realizó reconocimiento del área de influencia, investigación de las condiciones de vida de los pobladores residentes de la zona, revisión de documentos relativos al estado y desarrollo del tramo.

Tabla N°36

5.2.5 Matriz de Impactos Positivos

Fase de estudio	Fase de construcción	Fase de Operación	Naturaleza de Impacto
<p>Información y consulta con habitantes y autoridades locales a fin de despertar motivación por la ejecución del proyecto.</p> <p>Mejor accesibilidad para que las instituciones tales como:</p>	<p>En esta fase se generará mano de obra temporal a nivel local.</p> <p>Los prestadores de servicios de alimentación y hospedaje se incrementarán sus servicios y por ende sus ingresos.</p>	<p>Se generan oportunidades para integración social de pobladores del área rural y urbana.</p> <p>Estímulo a la actividad económica familiar y en prestadores de servicios.</p>	Directo

Policía Nacional, Juzgado puedan movilizarse para prevenir violencia intrafamiliar y prevención de delincuencia.

No existen sitios históricos en la zona que vayan a ser afectados por el Proyecto.

No hay grupos étnicos e indígenas que vayan a ser alterados en sus condiciones de vida.

Los gastos en mantenimiento vehicular se disminuirán, así como el tiempo de traslado de personas, insumos agropecuarios y mercadería que abastecen a los diferentes negocios.

Creación de nuevos establecimientos de negocios.

Potencial disminución de costo en el traslado de insumos tales como: insumos veterinarios, ferreteros, materiales de construcción, abastecimiento y de medicamentos en las diferentes farmacias.

Potencial disminución de costos en el traslado de producción local, tales como: cacao, granos básico y ganado, queso, pescado.

Mejor acceso a servicios de educación, salud

Directo

		policía y otras instituciones que velan por el bienestar social.	
	Educación vial y sanitaria a nivel comunitaria.	Instalaciones de señalización y bahías con casetas para la seguridad peatonal.	Directo
Plusvalía de terrenos y bienes inmuebles ubicados en la ruta del mejoramiento del camino.			Indirecto
Posible activación de iniciativas para el desarrollo del turismo rural, ecoturismo y a balnearios que son utilizados por los pobladores, para su recreación familiar.			
Posibilidad de más unidades, mejor confort y disminución de tiempo en el traslado de usuarios que viajan a diferentes destinos de la zona.			
Mayores condiciones de acceso a mercados para la comercialización de los principales rubros de la zona: Ganadería y derivados de la leche, granos básicos y pescados.			Indirecto

Tabla Nª 37

5.2.6 Matriz de Impactos Negativos

Fase de Construcción	Fase de Operación	Naturaleza De Impacto
Variación transitoria de la calidad de vida de los pobladores, por generación de polvo, emanaciones de gases y ruido de la maquinaria que se utiliza durante el mejoramiento del camino.	Aumento de los índices de accidentalidad, principalmente en la población escolar.	Directo
Riesgos de accidentes y enfermedades entre los trabajadores de empresa constructora y pobladores que residen cerca donde se realizan las obras	Atracción de vendedores ambulantes en el derecho de vía a realizar comercio informal, ocupando el Derecho de Vía.	Directo

Tabla Nª 38

5.2.7 Matriz de Impactos Positivos

Fase de estudio	Fase de construcción	Fase de Operación	Naturaleza de Impacto
<p>Información y consulta con habitantes y autoridades locales a fin de despertar motivación por la ejecución del proyecto.</p> <p>Mejor accesibilidad para que las instituciones tales</p>	<p>En esta fase se generará mano de obra temporal a nivel local.</p> <p>Los prestadores de servicios de alimentación y hospedaje se incrementarán sus servicios y por ende sus ingresos.</p>	<p>Se generan oportunidades para integración social de pobladores del área rural y urbana.</p> <p>Estímulo a la actividad económica familiar y en prestadores de servicios.</p>	Directo

<p>como: Policía Nacional, Juzgado puedan movilizarse para prevenir violencia intrafamiliar y prevención de delincuencia.</p>	<p>No existen sitios históricos en la zona que vayan a ser afectados por el Proyecto.</p> <p>No hay grupos étnicos e indígenas que vayan a ser alterados en sus condiciones de vida.</p>	<p>Los gastos en mantenimiento vehicular se disminuirán, así como el tiempo de traslado de personas, insumos agropecuarios y mercadería que abastecen a los diferentes negocios.</p> <p>Creación de nuevos establecimientos de negocios.</p> <p>Potencial disminución de costo en el traslado de insumos tales como: insumos veterinarios, ferreteros, materiales de construcción, abastecimiento y de medicamentos en las diferentes farmacias.</p> <p>Potencial disminución de costos en el traslado de producción local, tales como: granos básico y ganado.</p> <p>Mejor acceso a servicios de educación, salud policía y otras</p>	<p>Directo</p>
--	--	---	----------------

		instituciones que velan por el bienestar social.	
	Educación vial y sanitaria a nivel comunitaria.	Instalaciones de señalización y bahías con casetas para la seguridad peatonal.	Directo
Plusvalía de terrenos y bienes inmuebles ubicados en la ruta del mejoramiento del camino.			Indirecto
Posible activación de iniciativas para el desarrollo del turismo rural, ecoturismo y a lugares históricos.			
Se ofrecerá mejor confort y disminución de tiempo en el traslado de usuarios que viajan a diferentes destinos de la zona.			
Mayores condiciones de acceso a mercados para la comercialización de los principales rubros de la zona: Ganadería y derivados de la leche, pescado.			Indirecto

Tabla Nª 39

5.2.8 Matriz de Impactos Negativos

Fase de Construcción	Fase de Operación	Naturaleza De Impacto
Variación transitoria de la calidad de vida de los pobladores, por generación de polvo, emanaciones de gases y ruido de la maquinaria que se utiliza durante el mejoramiento del camino.	Incremento de los índices de accidentalidad, principalmente en la población escolar.	Directo
Riesgos de accidentes y enfermedades entre los trabajadores de empresa constructora y pobladores que residen cerca donde se realizan las obras	Atracción de vendedores ambulantes en el derecho de vía a realizar comercio informal, ocupando el derecho de vía para la construcción de casetas.	Directo

5.2.9 Análisis de Riesgo Social El Rama Wapy

Tradicionalmente los pobladores tienen la costumbre de caminar por la calle al aire libre, de igual manera los niños/as y adolescentes juegan en las calles ya que no tienen cultural vial.

Otro aspecto relevante es el hábito que tienen los rancheros de dejar muchas veces las reses rondando por la vía lo cual puede causar accidentes que conllevan a la pérdida de materiales vidas humanas y del mismo ganado.

Una vez construida la carretera se podría originar eventos de accidentalidad principalmente en el sector estudiantil que hacen uso de vía diariamente; se observa que estos están acostumbrados a movilizarse en el centro de la calzada, cuando van a los diferentes centros escolares o realizar diligencias domésticas.

5.2.10 Análisis de Riesgo Social

Tradicionalmente los pobladores tienen la costumbre de caminar por la calle al aire libre, de igual manera los niños/as y adolescentes juegan en las calles ya que no tienen cultural vial.

Otro aspecto relevante es la práctica que tienen los ganaderos de dejar muchas veces las reses deambulando por la vía lo cual puede causar accidentes que conllevan a la pérdida de materiales vidas humanas y del mismo ganado.

Una vez construida la carretera se podría originar eventos de accidentalidad especialmente en el sector estudiantil que hacen uso de vía diariamente cuando caminan a los diferentes centros escolares.

5.2.11 Medidas Propuestas para la Mitigación de Impactos Ambientales Negativos

Los costos asociados ambientales y sociales de este PGAS involucra acciones directas de mitigación tales como: Obras de protección ambiental durante la ejecución de las obras. Las obras de mitigación ambiental y social se tiene un monto preliminar \$ en conceptos 915 (9) siembra de plantas y engramado, caseta de control SERENA, capacitaciones, consulta pública y atención e información a la comunidad y el seguimiento y control del subprograma del PGAS descritos en el estudio y obras de mitigación social.

VI Conclusiones

De acuerdo a los objetivos planteados inicialmente se ha concluido que:

Según el estudio técnico y de mercado: Basado en los resultados del estudio a nivel de perfil, en donde se evaluó tres alternativas, Adoquín de tráfico, Mezcla Asfáltica y Concreto Hidráulico, a los 20 años, dos de las tres alternativas estudiadas presentan tasas de rendimiento por encima de la tasa de actualización del 12%. Se sugiere construir el tramo de La Esperanza – Wapy con la utilización del pavimento Mezcla Asfáltica en Caliente (MAC), pues se considera económica y técnicamente viable. Presenta la mayor rentabilidad económica, al reflejar un Valor Actual Neto Económico de US\$ 11.778 millones y una Tasa Interna de Retorno Económica del 18.8%. Es la alternativa que presenta los menores costos constructivos. Desde el punto de vista técnico este tipo de pavimento es adecuado para el tramo por su tipo de suelo, por el bajo tráfico que circula, es de alta durabilidad.

Según estudio social: Los productores entrevistados manifestaron que la construcción de la carretera los estimularía a utilizar mejores tecnologías de siembra para incrementar los volúmenes de producción, opiniones que fueron consideradas al momento de estimar los niveles productivos en la situación Con proyecto.

Según el estudio de Mercado: Con la construcción del tramo habrá un ahorro en los costos por traslados de la producción, reducción de los costos de mantenimiento vehicular y los tiempos de viajes de la población usuaria.

La realización de este proyecto, también conlleva a la obtención de beneficios por pérdidas evitadas, como lo es el caso de la disminución de mermas en kilogramos de carne que actualmente los productores enfrentan al momento de liquidación del rendimiento del ganado en matadero, porque el mal estado del camino hace que producto del bamboleo el ganado se golpee y por los tiempos largos de viaje se estresan, esto repercute en la calidad de la carne.

Según estudio social: La población será beneficiada porque sus tierras adquieren mayor valor. Según resultados en la encuesta del tramo testigo que se realizó para conocer las variaciones cuando se interviene un tramo de carretera, este reflejó un incremento de 60% en el valor de una manzana de tierra.

Según estudio técnico: Este camino es de todo tiempo y tiene una superficie de rodamiento de un ancho promedio de 4-5 metros, de material granular el cual está en mal estado por la erosión producida por la escorrentía superficial, sin hombros, lo que permite que en algunas zonas el agua arrastre el material dando lugar al desgaste de la superficie de rodamiento, pérdida de material sumado a los innumerables baches a lo largo de toda la ruta, cárcavas longitudinales, ahuellamientos, socavamientos en las laderas del camino por la falta de obras de drenaje., imposibilitando a los productores sacar sus cosechas para que puedan comercializarlas en los mercados locales o llevarlas a los centros de acopio.

El TPDA Normal del camino en el año 2020 será de 594., al final de la vida útil del camino (2038) los volúmenes de tránsito del tramo serán de 1,453.

El Tráfico generado del proyecto, para la alternativa mezcla asfáltica será de 113 vpd en el año 2020 y de 279 vpd al año 2038 de acuerdo para la alternativa mezcla asfáltica.

El TPDA total del proyecto se estima en 1,734 vpd en el año 2038.

El vehículo de mayor circulación por el camino es la Camioneta y se recomienda el BUS como vehículo para el diseño vial del proyecto.

Estudio de impacto ambiental: Nos conlleva a identificar mayores impactos negativos significativos del proyecto, por lo que las medidas ambientales son preventivas y correctivas durante el proceso de ejecución de la obra.

Las medidas ambientales compensatorias de este tramo se basan en las mejoras de las áreas de taludes de corte y/o terraplenes y bordes de las riberas de las principales micro cuencas que son vulnerables a procesos erosivos e inundaciones a que esta expuesta producto de las precipitaciones.

VII Recomendaciones

- Emplear el presente estudio como insumo para determinar los espesores de pavimento y realizar el diseño geométrico vial de la carretera.
- Utilizar los insumos obtenidos del presente perfil como base para futuros estudios donde se haga énfasis en los beneficios cualitativos de la zona.
- Se recomienda a las autoridades de la alcaldía municipal de El Rama emplear el presente estudio como referencia para construcción de este y otros proyectos similares.

VIII Referencia Bibliográfica

- Catálogo de Etapas y Sub-Etapas. Maestros de Costos Complejos.
- Fondo de Inversión Social de Emergencia (FISE). Módulo de costos y Presupuestos.
- Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) scdhg. (2015). División general de Planificación (DGP). Anuarios de aforos de tráfico.
- Martínez Cano R. (2010). Pautas metodológicas para la formulación y evaluación de proyectos carreteras. 98p
- Baca Urbina, Gabriel. México, (1999). 2da Ed. Fundamentos de ingeniería Económica Mc Graw Hill.
- Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI). (2008). Manual para la elaboración de perfil de proyectos.
- URL = <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2018/08/manual-elaborar-perfiles-de-proyectos-final.pdf>.
- Empresa Mexicana MAKRO.

ANEXO I

I.I Fotografia de Visita de Campos





















I.II Cronograma de Ejecución

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO I: LA ESPERANZA – WAPI (32.0KM) SUBTRAMO: 0+000 - 15+200 PROGRAMA DE TRABAJO DE CONSTRUCCION ALTERNATIVA "B" PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO															
Id	Codigo	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin				2019				2020		
						T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1		
1		WAPI - EL TORTUGUERO –(101.44KM)” : TRAMO I: LA ESPERANZA – WAPI (32.0KM) SUBTRAMO: 0+000 A 15+200	450 días	mié 01/08/18	vie 25/10/19										
2		Inicio de Proyecto	0 días	mié 01/08/18	mié 01/08/18										
3		Movilizacion	10 días	mié 01/08/18	sáb 11/08/18										
4		TRABAJOS ADMINISTRATIVOS	400 días	sáb 11/08/18	dom 15/09/19										
5	109(9)	Tiempo Oscioso del Equipo de Construccion	400 días	sáb 11/08/18	dom 15/09/19										
6	S/C	Adaptación al cambio climático	400 días	sáb 11/08/18	dom 15/09/19										
7		MOVIMIENTO DE TIERRA	284 días	dom 12/08/18	jue 23/05/19										
8	201(1)	Abra y Destronque	120 días	dom 12/08/18	lun 10/12/18										
9	203 (1)	Excavación en la Vía	210 días	mié 22/08/18	mié 20/03/19										
10	203(2)	Sub-excavación de Suelos Inadecuados	210 días	sáb 01/09/18	sáb 30/03/19										
11	203(5A)	Excavacion de Préstamo Caso II	250 días	sáb 15/09/18	jue 23/05/19										
12		ESTRUCTURA DE PAVIMENTO	320 días	dom 30/09/18	vie 16/08/19										
13	304(2A)	Base de agregado triturado estabilizada con cemento, f'c= 25 kg/cm² (e=18cm)	240 días	sáb 20/10/18	lun 17/06/19										
14	306(3)	Subbase de Agregados Granulares, (e=20cm)	210 días	dom 30/09/18	dom 28/04/19										
15	401(3)	Emulsión Asfáltica CSS 1H para Imprimación	240 días	jue 29/11/18	sáb 27/07/19										
16	401(5)	Material de Secado	240 días	jue 29/11/18	sáb 27/07/19										
17	402(3)	Emulsión Asfáltica CRS-2P para Riego de Liga	240 días	dom 09/12/18	mar 06/08/19										
18	405(1A)	Mezcla Asfáltica en caliente modificada con polímeros (e=5cm)	240 días	mié 19/12/18	vie 16/08/19										
19		DRENAJE MENOR	150 días	jue 06/09/18	dom 03/02/19										
20	202(2)	Remoción y Almacenaje de Alcantarillas	25 días	jue 06/09/18	lun 01/10/18										
21	202(2A)	Remoción de Cabezales y Aletones	35 días	jue 06/09/18	jue 11/10/18										
22	203(14)	Canales Menores de 4 m	80 días	dom 21/10/18	mié 09/01/19										
23	207(1)	Excavación para Estructuras de Drenaje Menor	65 días	vie 21/09/18	dom 25/11/18										
24	608(1A)	Mampostería Clase " A " para Drenaje Menor	100 días	jue 18/10/18	sáb 26/01/19										
25	701 (19B)	Tubería de Concreto Reforzado 36 " Ø (0.91m), C-II	80 días	mié 26/09/18	sáb 15/12/18										
26	701(19E)	Tubería de Concreto Reforzado 42 " Ø (1.07m), C-II	20 días	mié 26/09/18	mar 16/10/18										
27	701(19G)	Tubería de Concreto Reforzado 48 " Ø (1.22m), C-II	40 días	mié 26/09/18	lun 05/11/18										
28	701(19J)	Tubería de Concreto Reforzado 60 " Ø (1.52m), C-II	32 días	mié 26/09/18	dom 28/10/18										
29	701(19M)	Tubería de Concreto Reforzado 72 " Ø (1.83m), C-II	60 días	dom 28/10/18	jue 27/12/18										
30	701(19N)	Tubería de Concreto Reforzado 72 " Ø (1.83m), C-III	25 días	jue 27/12/18	lun 21/01/19										
31	701 (16B)	Material de Lecho de Tubería Clase " B "	115 días	lun 01/10/18	jue 24/01/19										

Proyecto: WAPI T1

Fecha: lun 11/09/17

Presentado Por : EDICROSA

Tarea

División

Hito

Resumen

</

Resumen del proyecto

Tareas externas

Hito externo

Tarea inactiva

Hito inactivo

Resumen inactivo

Tarea manual

Sólo duración

Informe de resumen manual

Resumen manual

Sólo el comienzo

Sólo fin

Fecha límite

Tareas críticas

División crítica

Progreso

Página 1

<div>TABLA II.8</div> <div>Características de la Flota de Vehículos</div>									
Costos Económicos Unitarios	Motocicleta	Jeep	Vehículo de Reparto	Autobús Mediano	Autobús Pesado	Camión Liviano	Camión Mediano	Camión Pesado	Camión Articulado
Costo de Vehículo Nuevo (\$/vehículo)	841	12767	19315	31013	82310	17294	32724	69690	106612
Costo del Combustible (\$/litro para TM, \$/MJ para TNM)	0.80	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
Costo del Lubricante (\$/litro)	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31
Costo de Neumático Nuevo (\$/neumático)	23	87	87	69	129	71	129	152	157
Costo de Labor de Mantenimiento (\$/hora)	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Costo de la Tripulación (\$/hora)	0.00	0.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Tasa de Interés (%)	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Utilización y Carga									
Kilómetros Conducidos por Año (km)	18000	60000	60000	50000	70000	50000	50000	80000	80000
Horas Conducidas por Año (hr)	1400	1100	1100	1300	2000	1300	1800	2000	2000
Vida útil (años)	8	9	9	9	10	9	10	10	10

Porcentaje de Tiempo para Uso Privado (%)	100.00	100.00	100.00	75.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso Bruto de Vehículo (toneladas)	0.12	1.42	2.70	6.20	17.50	6.50	12.75	41.00	54

Fuente: HDM IV VOC

TABLA II. 9
COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR

Concepto	Costo de Operación Vehicular			
	Sin Proyecto	Adoquín	Mezcla Asfáltica	Concreto Hidráulico
Tipo de vehículo	IRI 18	IRI 4.5	IRI 2.5	IRI 3
Motocicleta	0.047	0.032	0.029	0.030
Vehículos con Tracción en las Cuatro Ruedas	0.241	0.130	0.117	0.122
Vehículo de Reparto	0.353	0.195	0.177	0.184
Autobús Mediano	0.450	0.256	0.229	0.240
Autobús Pesado	0.991	0.573	0.518	0.540
Camión Liviano	0.390	0.225	0.204	0.213
Camión Mediano	0.619	0.382	0.346	0.362
Camión Pesado	1.479	0.943	0.857	0.897
Camión Articulado	2.089	1.324	1.196	1.255

Fuente: Informe VOC

TABLA II.10.
PASAJEROS Y COSTO DE TIEMPO POR TIPO DE VEHICULO

VEHICULO	Pasajeros (#)	Pasajero (US\$/pas-hr)
Motocicleta	2	2.22
Vehículos con Tracción en las Cuatro Ruedas	3	2.46
Vehículo de Reparto	4	2.92
Autobús Mediano	13	3.13
Autobús Pesado	21	1.79
Camión Liviano	1.67	1.88
Camión Mediano	1.67	3.27
Camión Pesado	1.67	2.45
Camión Articulado	1	2.78

Fuente: Red Principal

TABLA VI.11
COSTOS DE CONSTRUCCION Y SUPERVISION FINANCIERO Y ECONOMICO
(DOLARES)

ALTERNATIVA/AÑO	FINANCIERO			ECONOMICO		
	Tramo 1	Tramo 2	Total	Tramo 1	Tramo 2	Total
Alternativa Mezcla Asfáltica						
Construcción	13,813,851.2	18,675,477.1	32,489,328.3	11,160,598.5	15,063,785.4	26,224,383.9
Supervisión	774,866.5	774,866.5	1,549,733.0	626,036.4	624,317.8	1,250,354.2
Total	14,588,717.7	19,450,343.6	34,039,061.3	11,786,634.9	15,688,103.2	27,474,738.1
Costo/km	959,784.1	1,157,758.5	2,117,542.6	775,436.5	933,815.7	1,709,252.2
Alternativa Concreto Hidráulico						
Construcción	20,041,460.3	25,116,840.2	45,158,300.5	15,845,817.7	19,887,486.2	35,733,303.9
Supervisión	774,866.5	774,866.5	1,549,733.0	626,036.4	624,317.8	1,250,354.2
Total	20,816,326.8	25,891,706.7	46,708,033.5	16,471,854.1	20,511,804.0	36,983,658.1
Costo/km	1,369,495.2	1,541,173.0	2,910,668.2	1,083,674.6	1,220,940.7	2,304,615.3
Alternativa Adoquín de Concreto						
Construcción	17,016,737.7	23,304,385.9	40,321,123.6	13,693,463.79	18,771,079.1	32,464,542.9
Supervisión	774,866.5	774,866.5	1,549,733.0	626,036.43	624,317.8	1,250,354.2

Total	17,791,604.2	24,079,252.4	41,870,856.7	14,319,500.22	19,395,396.8	33,714,897.1
Costo/km	1,170,500.3	1,433,288.8	2,603,789.1	942,072.38	1,154,487.9	2,096,560.3

Fuente: Estudio de Costos

ANEXO II

<p>TABLA Nº.18.</p> <p>Proyecto Estudio Técnico - Económica y Ambiental del Tramo La Esperanza - Wapy</p>										
Viabilidad Económica: Adoquín										
CONCEPTO	ESCENARIO BASE RESULTADOS DE RENTABILIDAD	ANALISIS DE SENSIBILIDAD								
		A	B	A & B	A	B	A & B	A	B	A & B
		Agencia *	Usuario *		Agencia *	Usuario *		Agencia *	Usuario *	
		1.1	0.9		1.2	0.8		1.25	0.75	
		(MUS\$/año)	(MUS\$/año)	(MUS\$/año)	(MUS\$/año)	(MUS\$/año)	(MUS\$/año)	(MUS\$/año)	(MUS\$/año)	(MUS\$/año)
Valor Actual Neto (millones de US\$) a una Tasa de Descuento del 12%	1.696	-1.222	-1.374	-4.112	-3.960	-4.264	-9.740	-5.330	-5.709	-12.554
Tasa Interna de Retorno (%)	12.8%	11.45%	11.32%	10.12%	10.35%	9.85%	7.79%	9.85%	9.10%	6.70%
Beneficios Netos Anuales Equivalentes (US\$/km) a una Tasa de Descuento del 12%	6334	-4,565.5	-5,131.8	-15,360.6	-14,794.2	-15,926.9	-36,384.4	-19,908.6	-21,324.5	-46,896.4

Tasa de Retorno Modificada a una Tasa de Reinversión del 12% (%)	12%	0.118	0.117	0.112	0.113	0.111	0.102	0.111	0.108	0.097
Valor Actual Neto por Costos Financieros de Inversión (proporción)	0.05	-0.036	-0.041	-0.122	-0.117	-0.126	-0.289	-0.158	- 0.169	-0.372
Beneficios del Primer Año por Costos Económicos de Inversión (proporción)	0.05	0.044	0.043	0.041	0.040	0.038	0.035	0.038	0.036	0.033

Fuente: Red Principal Alternativa Adoquín

TABLA N°.19.

INDICADORES ECONOMICOS MEZCLA ASFALTICA Y LOSAS CORTAS A 20 AÑOS

HORIZONTE DE EVALUACION 20 AÑOS									
H D M - 4		Economic Indicators Summary							
Study Name:		La Esperanza - Wapi - Wapi - El Tortuguero V2							
HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT									
Run Date:		07-09-2017							
Currency:		US Dollar (millions)							
Discount Rate:		12.00%							
Sensitivity:		No Sensitivity Analysis Conducted							
Alternative	Present Value of Total Agency Costs (RAC)	Present Value of Agency Capital Costs (CAP)	Increase in	Decrease in	Net Exogenous	Net Present	NPV/Cost	NPV/Cost	Internal Rate
			Agency Costs	User Costs	Benefits	Value	Ratio	Ratio	of Return
			(C)	(B)	(E)	V = B+E-C	(NPV/RAC)	(NPV/CAP)	(IRR)
Alternativa Base	6.362	0.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Alternativa Mezcla Asfaltica en Caliente	25.731	24.723	19.369	14.390	16.757	11.778	0.458	0.476	18.8 (1)
Alternativa Concreto Losas Cortas	34.312	33.760	27.950	14.950	16.757	3.756	0.109	0.111	13.6 (1)
		Figure in brackets is number of IRR solutions in range -90 to +900							

TABLA N°.20.

HORIZONTE DE VALUACION 15 AÑOS									
H D M - 4			Economic Indicators Summary						
Study Name:			La Esperanza - Wapi - Wapi - El Tortuguero V2						
HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT									
Run Date:			07-09-2017						
Currency:			US Dollar (millions)						
Discount Rate:			12.00%						
Sensitivity:			No Sensitivity Analysis Conducted						
Alternative	Present Value of Total Agency Costs (RAC)	Present Value of Agency Capital Costs (CAP)	Increase in Agency Costs (C)	Decrease in User Costs (B)	Net Exogenous Benefits (E)	Net Present Value NPV = B+E-C	NPV/Cost Ratio (NPV/RAC)	NPV/Cost Ratio (NPV/CAP)	Internal Rate of Return (IRR)
Alternativa Base	5.961	0.150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Alternativa Mezcla Asfaltica en Caliente	25.161	24.204	19.200	12.527	14.979	8.306	0.330	0.343	17.9 (1)
Alternativa Concreto Losas Cortas	33.400	32.890	27.439	12.977	14.979	0.516	0.015	0.016	12.3 (1)
				Figure in brackets is number of IRR solutions in range -90 to +900					

TABLA N°.21.

HORIZONTE DE EVALUACION 10 AÑOS									
H D M - 4			Economic Indicators Summary						
Study Name:			La Esperanza - Wapi - Wapi - El Tortuguero V2						
HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT									
Run Date:			07-09-2017						
Currency:			US Dollar (millions)						
Discount Rate:			12.00%						
Sensitivity:			No Sensitivity Analysis Conducted						
Alternative	Present Value of Total Agency Costs (RAC)	Present Value of Agency Capital Costs (CAP)	Increase in Agency Costs (C)	Decrease in User Costs (B)	Net Exogenous Benefits (E)	Net Present Value (NPV = B+E-C)	NPV/Cost Ratio (NPV/RAC)	NPV/Cost Ratio (NPV/CAP)	Internal Rate of Return (IRR)
Alternativa Base	5.284	0.134	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Alternativa Mezcla Asfaltica en Caliente	24.054	23.289	18.770	9.871	13.292	4.392	0.183	0.189	16.0 (1)
Alternativa Concreto Losas Cortas	31.793	31.357	26.509	10.199	13.292	-3.019	-0.095	-0.096	10.0 (1)
Figure in brackets is number of IRR solutions in range -90 to +900									

TABLA N°.22.
LUJO DE COSTOS Y BENEFICIOS. ALTERNATIVA MEZCLA ASFALTICA

HDM - 4 Comparison of Cost Streams (Undiscounted)														
HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT				Study Name: La Esperanza - Wapi - Wapi - El Tortuguero										
				Run Date: 07-09-2017										
				US Dollar (millions)										
				Currency:										
				Discount rate: 12.00 %										
Section: La Esperanza - Wapi		Total Tramo 1												
Alternative: Alternativa Mezcla Asfaltica en Caliente														
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted														
Sect ID: LEWT2				Road Class: Colectora secundaria										
Length: 16.80 km		Width: 4.50 m		Rise+Fall: 34.94 m/km		Curvature: 65.86 deg/km								
Year	Increase in Road Agency Costs			Total Cost	Savings in Road User Costs						Accident Cost Reduction	Net Social / Exogenous Benefits	Total Income	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works		Normal (+ Diverted) Traffic		Generated Traffic							
					MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation				
2018	8.239	-0.606	0.000	7.633	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-7.633
2019	19.225	-0.606	0.000	18.618	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-18.618
2020	-0.100	-0.525	0.000	-0.624	1.090	0.305	0.000	0.081	0.026	0.000	0.000	0.000	1.503	2.127
2021	0.000	-1.021	0.000	-1.021	0.930	0.314	0.000	0.070	0.028	0.000	0.000	15.324	16.666	17.687
2022	0.000	-0.525	0.000	-0.525	1.208	0.340	0.000	0.093	0.030	0.000	0.000	0.000	1.671	2.196
2023	0.000	-0.244	0.000	-0.244	1.395	0.369	0.000	0.106	0.032	0.000	0.000	0.438	2.340	2.584
2024	-0.062	-0.525	0.000	-0.587	1.622	0.405	0.000	0.124	0.035	0.000	0.000	0.509	2.696	3.283
2025	0.000	-1.018	0.000	-1.018	1.152	0.384	0.000	0.091	0.037	0.000	0.000	0.567	2.230	3.249
2026	0.000	-0.525	0.000	-0.525	1.494	0.414	0.000	0.116	0.040	0.000	0.000	0.696	2.759	3.284
2027	0.000	-0.244	0.000	-0.244	1.690	0.443	0.000	0.131	0.042	0.000	0.000	0.925	3.230	3.474
2028	-0.071	-0.525	0.000	-0.596	1.915	0.478	0.000	0.151	0.046	0.000	0.000	1.036	3.627	4.222
2029	0.000	-1.013	0.000	-1.013	1.396	0.456	0.000	0.109	0.044	0.000	0.000	1.170	3.175	4.188
2030	0.000	-0.525	0.000	-0.525	1.809	0.494	0.000	0.142	0.047	0.000	0.000	1.315	3.807	4.332
2031	0.000	-0.244	0.000	-0.244	2.015	0.526	0.000	0.157	0.050	0.000	0.000	1.474	4.222	4.466
2032	-0.081	-0.525	0.000	-0.605	2.249	0.564	0.000	0.177	0.054	0.000	0.000	1.645	4.689	5.294
2033	0.000	-1.006	0.000	-1.006	1.687	0.543	0.000	0.131	0.052	0.000	0.000	1.808	4.219	5.225
2034	0.000	-0.525	0.000	-0.525	2.177	0.590	0.000	0.171	0.056	0.000	0.000	2.089	5.083	5.608
2035	0.000	-0.244	0.000	-0.244	2.391	0.625	0.000	0.185	0.059	0.000	0.000	2.344	5.604	5.848
2036	-0.092	-0.525	0.000	-0.617	2.636	0.667	0.000	0.205	0.063	0.000	0.000	2.813	6.383	7.000
2037	0.000	-0.995	0.000	-0.995	2.033	0.647	0.000	0.161	0.062	0.000	0.000	3.216	6.119	7.114
2038	0.000	-0.525	0.000	-0.525	2.612	0.704	0.000	0.204	0.066	0.000	0.000	3.679	7.265	7.790
2039	0.000	-0.525	0.000	-0.525	2.824	0.744	0.000	0.222	0.070	0.000	0.000	3.764	7.624	8.148
2040	-8.339	-0.525	0.000	-8.863	3.235	0.792	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.742	7.769	16.633
Total:	18.719	-13.538	0.000	5.181	39.559	10.805	0.000	2.828	0.938	0.000	0.000	48.552	102.683	97.502
HDM-4 Version 2.1														
Indicador	20 Años													
VAN	11.778													
TIR	18.8%													
VAN INGRESOS	31.147													
VAN EGRESOS	19.369													
R B/C	1.608													

TABLA N°.23.
FLUJO DE COSTOS Y BENEFICIOS. ALTERNATIVA CONCRETO

HDM - 4

Comparison of Cost Streams (Undiscounted)

HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT				Study Name: La Esperanza - Wapi - Wapi - El Tortuguero Por Tramo											
				Run Date: 07-09-2017 US Dollar (millions) Currency: Discount rate: 12.00 %											
Section: La Esperanza - Wapi T1 Alternative: Alternativa Concreto Losas Cortas															
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted															
Sect ID: LEW				Road Class: Colectora secundaria											
Length: 32.00 km		Width: 4.50 m		Rise+Fall: 34.94 m/km		Curvature: 65.86 deg/km									
Increase in Road Agency Costs				Savings in Road User Costs											
Year	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Total Cost	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction	Net Social / Exogenous Benefits	Total Income	Total Net Benefits	
					MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation					
2018	11.092	-0.606	0.000	10.486	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-10.486	
2019	25.881	-0.606	0.000	25.275	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-25.275	
2020	-0.082	-0.535	0.000	-0.618	1.139	0.301	0.000	0.092	0.033	0.000	0.000	0.000	1.565	2.183	
2021	0.103	-1.037	0.000	-0.933	0.964	0.311	0.000	0.079	0.036	0.000	0.000	15.324	16.715	17.648	
2022	0.102	-0.535	0.000	-0.434	1.243	0.337	0.000	0.105	0.039	0.000	0.000	0.000	1.725	2.158	
2023	0.102	-0.535	0.000	-0.434	1.431	0.365	0.000	0.119	0.041	0.000	0.000	0.438	2.394	2.828	
2024	0.039	-0.535	0.000	-0.496	1.660	0.402	0.000	0.139	0.047	0.000	0.000	0.509	2.757	3.253	
2025	0.109	-1.037	0.000	-0.928	1.191	0.381	0.000	0.102	0.045	0.000	0.000	0.567	2.286	3.214	
2026	0.102	-0.535	0.000	-0.434	1.537	0.410	0.000	0.129	0.049	0.000	0.000	0.696	2.821	3.254	
2027	0.102	-0.535	0.000	-0.434	1.737	0.439	0.000	0.147	0.054	0.000	0.000	0.925	3.301	3.735	
2028	0.031	-0.535	0.000	-0.505	1.969	0.474	0.000	0.169	0.057	0.000	0.000	1.036	3.705	4.209	
2029	0.111	-1.037	0.000	-0.926	1.457	0.452	0.000	0.123	0.054	0.000	0.000	1.170	3.256	4.182	
2030	0.102	-0.535	0.000	-0.434	1.878	0.490	0.000	0.160	0.059	0.000	0.000	1.315	3.902	4.335	
2031	0.102	-0.535	0.000	-0.434	2.093	0.522	0.000	0.178	0.064	0.000	0.000	1.474	4.330	4.764	
2032	0.021	-0.535	0.000	-0.514	2.337	0.560	0.000	0.202	0.070	0.000	0.000	1.645	4.814	5.328	
2033	0.115	-1.037	0.000	-0.922	1.785	0.539	0.000	0.150	0.064	0.000	0.000	1.808	4.345	5.267	
2034	0.102	-0.535	0.000	-0.434	2.288	0.585	0.000	0.197	0.072	0.000	0.000	2.089	5.231	5.665	
2035	0.102	-0.535	0.000	-0.434	2.515	0.621	0.000	0.214	0.077	0.000	0.000	2.344	5.771	6.204	
2036	0.009	-0.535	0.000	-0.526	2.775	0.662	0.000	0.235	0.080	0.000	0.000	2.813	6.566	7.092	
2037	0.119	-1.037	0.000	-0.917	2.189	0.642	0.000	0.188	0.078	0.000	0.000	3.216	6.314	7.231	
2038	0.102	-0.535	0.000	-0.434	2.786	0.699	0.000	0.237	0.087	0.000	0.000	3.679	7.488	7.922	
2039	0.102	-0.535	0.000	-0.434	3.018	0.739	0.000	0.259	0.092	0.000	0.000	3.764	7.871	8.305	
2040	-12.938	-0.535	0.000	-13.474	3.451	0.787	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.742	7.981	21.454	
Total:	25.624	-14.961	0.000	10.663	41.443	10.719	0.000	3.223	1.199	0.000	0.000	48.552	105.136	94.473	
HDM-4 Version 2.1															
Indicador	20 Años														
VAN	3.756														
TIR	13.6%														
VAN INGRESOS	31.707														
VAN EGRESOS	27.950														
R B/C	1.134														

TABLA N°.24.
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD A 20 AÑOS

HORIZONTE DE EVALUACION 20 AÑOS

Resultados de Sensibilidad

H D M - 4

HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT

Study Name: La Esperanza - Wapi - Wapi - El Tortuguero V2

Run Date: 07-09-2017

Currency: US Dollar (millions)

Discount Rate: 12.00%

Sensitivity: + -10% Beneficio & Costos

Alternative	Present Value of Total Agency Costs (RAC)	Present Value of Agency Capital Costs (CAP)	Increase in Agency Costs (C)	Decrease in User Costs (B)	Net Exogenous Benefits (E)	Net Present Value (NPV = B+E-C)	NPV/Cost Ratio (NVP/RAC)	NPV/Cost Ratio (NVP/CAP)	Internal Rate of Return (IRR)
Alternativa Base	6.362	0.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mezcla Asfáltica en Caliente	25.731	24.723	21.306	12.951	15.081	6.727	0.261	0.272	15.6 (1)
Concreto Hidráulico Convencional	34.312	33.760	30.745	13.455	15.081	-2.209	-0.064	-0.065	11.1 (1)

Figure in brackets is number of IRR solutions in range -90 to +900

Sensitivity: +- 20% Costos & Beneficio

Alternative	Present Value of Total Agency Costs (RAC)	Present Value of Agency Capital Costs (CAP)	Increase in Agency Costs (C)	Decrease in User Costs (B)	Net Exogenous Benefits (E)	Net Present Value (NPV = B+E-C)	NPV/Cost Ratio (NVP/RAC)	NPV/Cost Ratio (NVP/CAP)	Internal Rate of Return (IRR)
Alternativa Base	6.362	0.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mezcla Asfáltica en Caliente	25.731	24.723	23.243	11.512	13.405	1.675	0.065	0.068	12.8 (1)
Concreto Hidráulico Convencional	34.312	33.760	33.540	11.960	13.405	-8.175	-0.238	-0.242	9.0 (1)

Figure in brackets is number of IRR solutions in range -90 to +900

Sensitivity: +10% Costos

Alternative	Present Value of Total Agency Costs (RAC)	Present Value of Agency Capital Costs (CAP)	Increase in Agency Costs (C)	Decrease in User Costs (B)	Net Exogenous Benefits (E)	Net Present Value (NPV = B+E-C)	NPV/Cost Ratio (NVP/RAC)	NPV/Cost Ratio (NVP/CAP)	Internal Rate of Return (IRR)
Alternativa Base	6.362	0.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mezcla Asfáltica en Caliente	25.731	24.723	21.306	14.390	16.757	9.841	0.382	0.398	17.2 (1)
Concreto Hidráulico Convencional	34.312	33.760	30.745	14.950	16.757	0.961	0.028	0.028	12.4 (1)

Figure in brackets is number of IRR solutions in range -90 to +900

Sensitivity: +20% Costos

Alternative	Present Value of Total Agency Costs (RAC)	Present Value of Agency Capital Costs (CAP)	Increase in Agency Costs (C)	Decrease in User Costs (B)	Net Exogenous Benefits (E)	Net Present Value (NPV = B+E-C)	NPV/Cost Ratio (NVP/RAC)	NPV/Cost Ratio (NVP/CAP)	Internal Rate of Return (IRR)
Alternativa Base	6.362	0.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mezcla Asfáltica en Caliente	25.731	24.723	23.243	14.390	16.757	7.904	0.307	0.320	15.8 (1)
Concreto Hidráulico Convencional	34.312	33.760	33.540	14.950	16.757	-1.834	-0.053	-0.054	11.4 (1)

Figure in brackets is number of IRR solutions in range -90 to +900

Sensitivity: +25% Costos

Alternative	Present Value of Total Agency Costs (RAC)	Present Value of Agency Capital Costs (CAP)	Increase in Agency Costs (C)	Decrease in User Costs (B)	Net Exogenous Benefits (E)	Net Present Value (NPV = B+E-C)	NPV/Cost Ratio (NVP/RAC)	NPV/Cost Ratio (NVP/CAP)	Internal Rate of Return (IRR)
Alternativa Base	6.362	0.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mezcla Asfáltica en Caliente	25.731	24.723	24.211	14.390	16.757	6.936	0.270	0.281	15.2 (1)
Concreto Hidráulico Convencional	34.312	33.760	34.938	14.950	16.757	-3.231	-0.094	-0.096	10.9 (1)

Figure in brackets is number of IRR solutions in range -90 to +900

Sensitivity:		+25% Costos & Beneficios								
Alternative	Present Value of Total Agency Costs (RAC)	Present Value of Agency Capital Costs (CAP)	Increase in Agency Costs (C)	Decrease in User Costs (B)	Net Exogenous Benefits (E)	Net Present Value (NPV = B+E-C)	NPV/Cost Ratio (NVP/RAC)	NPV/Cost Ratio (NVP/CAP)	Internal Rate of Return (IRR)	
Alternativa Base	6.362	0.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Mezcla Asfáltica en Caliente	25.731	24.723	24.211	10.793	12.568	-0.851	-0.033	-0.034	11.6 (1)	
Concreto Hidráulico Convencional	34.312	33.760	34.938	11.212	12.568	-11.158	-0.325	-0.331	8.1 (1)	
					Figure in brackets is number of IRR solutions in range -90 to +900					
Sensitivity:		-10% Beneficio								
Alternative	Present Value of Total Agency Costs (RAC)	Present Value of Agency Capital Costs (CAP)	Increase in Agency Costs (C)	Decrease in User Costs (B)	Net Exogenous Benefits (E)	Net Present Value (NPV = B+E-C)	NPV/Cost Ratio (NVP/RAC)	NPV/Cost Ratio (NVP/CAP)	Internal Rate of Return (IRR)	
Alternativa Base	6.362	0.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Mezcla Asfáltica en Caliente	25.731	24.723	19.369	12.951	15.081	8.664	0.337	0.350	17.0 (1)	
Concreto Hidráulico Convencional	34.312	33.760	27.950	13.455	15.081	0.586	0.017	0.017	12.3 (1)	
					Figure in brackets is number of IRR solutions in range -90 to +900					
Sensitivity:		-20% Beneficio								
Alternative	Present Value of Total Agency Costs (RAC)	Present Value of Agency Capital Costs (CAP)	Increase in Agency Costs (C)	Decrease in User Costs (B)	Net Exogenous Benefits (E)	Net Present Value (NPV = B+E-C)	NPV/Cost Ratio (NVP/RAC)	NPV/Cost Ratio (NVP/CAP)	Internal Rate of Return (IRR)	
Alternativa Base	6.362	0.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Mezcla Asfáltica en Caliente	25.731	24.723	19.369	11.512	13.405	5.549	0.216	0.224	15.2 (1)	
Concreto Hidráulico Convencional	34.312	33.760	27.950	11.960	13.405	-2.585	-0.075	-0.077	10.9 (1)	
					Figure in brackets is number of IRR solutions in range -90 to +900					
Sensitivity:		-25% Beneficio								
Alternative	Present Value of Total Agency Costs (RAC)	Present Value of Agency Capital Costs (CAP)	Increase in Agency Costs (C)	Decrease in User Costs (B)	Net Exogenous Benefits (E)	Net Present Value (NPV = B+E-C)	NPV/Cost Ratio (NVP/RAC)	NPV/Cost Ratio (NVP/CAP)	Internal Rate of Return (IRR)	
Alternativa Base	6.362	0.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Mezcla Asfáltica en Caliente	25.731	24.723	19.369	10.793	12.568	3.991	0.155	0.161	14.4 (1)	
Concreto Hidráulico Convencional	34.312	33.760	27.950	11.212	12.568	-4.170	-0.122	-0.124	10.2 (1)	
					Figure in brackets is number of IRR solutions in range -90 to +900					
Sensitivity:		Base Sensitivity Scenario								
Alternative	Present Value of Total Agency Costs (RAC)	Present Value of Agency Capital Costs (CAP)	Increase in Agency Costs (C)	Decrease in User Costs (B)	Net Exogenous Benefits (E)	Net Present Value (NPV = B+E-C)	NPV/Cost Ratio (NVP/RAC)	NPV/Cost Ratio (NVP/CAP)	Internal Rate of Return (IRR)	
Alternativa Base	6.362	0.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Mezcla Asfáltica en Caliente	25.731	24.723	19.369	14.390	16.757	11.778	0.458	0.476	18.8 (1)	
Concreto Hidráulico Convencional	34.312	33.760	27.950	14.950	16.757	3.756	0.109	0.111	13.6 (1)	
					Figure in brackets is number of IRR solutions in range -90 to +900					

TABLA N°.25.
ANALISIS DEL MOMENTO OPTIMO DE LA INVERSION

AÑOS	INICIAR HOY	POSPONER UN AÑO	FLUJO INCREMENTAL POSPUESTO
2018	-7.63	-	-7.63
2019	-18.62	-7.63	-10.99
2020	2.13	-18.62	20.75
2021	17.69	2.13	15.56
2022	2.20	17.69	-15.49
2023	2.58	2.20	0.39
2024	3.28	2.58	0.70
2025	3.25	3.28	-0.03
2026	3.28	3.25	0.04
2027	3.47	3.28	0.19
2028	4.22	3.47	0.75
2029	4.19	4.22	-0.03
2030	4.33	4.19	0.14
2031	4.47	4.33	0.13
2032	5.29	4.47	0.83
2033	5.23	5.29	-0.07
2034	5.61	5.23	0.38
2035	5.85	5.61	0.24
2036	7.00	5.85	1.15

2037	7.11	7.00	0.11
2038	7.79	7.11	0.68
2039	8.15	7.79	0.36
2040	16.63	8.15	8.48
VAN	11.778	10.40	2.49
TIR	18.8%	18.48%	20.2%

Fuente: Elaboración CINASE en base a VAN alternativa Asfalto

TRANSFERENCIAS E INFORMACION MUNICIPAL
Plan de Inversión Anual El Rama

Ejercicio 2016

Proyecto	Presupuesto Actualizado	Presupuesto Ejecutado	Porcentaje de Ejecución %
1. CONSTRUCCION DE PUENTE RUSTICO BO JOSE MARTI	40,000.00	40,000.00	100
2. CONSTRUCCION DE PUENTE RUSTICO EL MURCIELAGO	0	0	0
3. CONSTRUCCION DE PUENTE RUSTICO EL VIRGEN	0	0	0
4. CONSTRUCCION DE PUENTE EL MIKO	1,000,000.00	0	0
5. AMPLIACION DE 2.5 KM DE CAMINO CASERIO SAN ANDRES BELLA- VISTA	0	0	0
6. APERTURA DE 5 KM DE CAMINO CARLOS OPORTA POBLADO NUEVA JERUSALEN	700,653.10	671,223.10	95.8
7. APERTURA DE 5 KM DE CAMINO ROTONDA CASA DE ALTO	1,249,998.49	1,249,998.49	100
8. APERTURA DE 300 MTRS DE CAMINO ENTRADA HACIA COMUNIDAD MARIA CRISTINA	200,000.00	0	0
9. APERTURA DE CAMINO COMUNIDAD MONTES DE ORO	1,000,000.00	523,723.10	52.37
10. MANTENIMIENTO DE CAMINO MONTE ROSA- NUEVO SAUCE	900,000.00	900,000.00	100
11. MANTENIMIENTO DE CAMINO SAN AGUSTIN EL PAVON 22KM	2,667,875.18	1,333,937.59	50
12. APERTURA DE TROCHA VERANERA WAPY- LOS MOLEJONES	25,000.00	25,000.00	100
13. APERTURA DE TROCHA VERANERA PAVON EL VIRGEN	45,000.00	45,000.00	100
14. APERTURA DE TROCHA VERANERA ISLA GRANDE CERRO GRANDE	30,000.00	30,000.00	100
15. APERTURA DE TROCHA VERANERA MIRASOL ISLA GRANDE EL JOBITO	80,000.00	80,000.00	100
16. APERTURA DE TROCHA VERANERA LOS MOLEJONES- LA PAILA	25,000.00	25,000.00	100
17. APERTURA DE TROCHA VERANERA SAN JERONIMO - SALTO LAS CRUCES	15,000.00	0	0
18. APERTURA DE TROCHA VERANERA LAS LAPAS LAS PLEGARIAS	30,000.00	30,000.00	100
19. APERTURA DE TROCHA VERANERA SAN BROWN	25,000.00	25,000.00	100
20. APERTURA DE TROCHA VERANERA LAS LAPAS- RIO KAMA	30,000.00	30,000.00	100
21. REVESTIMIENTO DE CALLES CON ADOQUINADO POBLADO WAPY	4,500,000.00	4,500,000.00	100
22. REVESTIMIENTO DE CALLES CON ADOQUINADO CIUDAD RAMA	3,498,000.00	3,498,000.00	100
23. REPARACION DE CALLES CIUDAD EL RAMA	207,882.00	207,283.96	99.71
24. EMPEDRADO DEL MUELLE A SALIDA EL PALMAR COMUNIDAD LAS IGUANAS	0	0	0
25. REPARACIONES A CENTRO DE SALUD POBLADO WAPY	504,548.88	502,990.00	99.69
26. REPARACIONES A CENTRO DE SALUD POBLADO MOVIL	1,000,000.00	999,563.92	99.96
27. AMPLIACION DE CENTRO ESCOLAR CAMILO ORTEGA	648,000.00	648,000.00	100
28. REPARACION ESCUELA VILLA AUSTRIA	709,097.74	709,097.74	100
29. REAPARACION ESCUELA SAN PABLO NO 1, COMUNIDAD LA CONCHA	214,991.18	214,991.18	100
30. REAPARACION ESCUELA MIS DESEOS COMUNIDAD MATAKA	220,000.00	220,000.00	100
31. REAPARACION ESCUELA BENEDICTO BRAVO, COMUNIDAD TATUMBULA	214,991.18	214,991.18	100
32. CONSTRUCCION Y REHABILITACION DE AULAS EOM	500,000.00	250,236.70	50.05
33. REPARACION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE EOM Y CENTRO DE VIDEOCONFERENCIA	50,000.00	22,550.00	45.1
34. COMPRA DE MATERIALES E INSUMOS PARA EOM	199,733.00	195,836.11	98.05
35. MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS, CONTRAPARTIDA GISRAS-PNUD	0	0	0
36. MEJORAMIENTO VERTEDERO MUNICIPAL	1,163,500.00	1,163,500.00	100
37. OBRAS DE PROTECCION A PARQUE ECOLOGICO MAHAGANY	500,000.00	500,000.00	100
38. AMPLIACION AGUA POTABLE COMUNIDAD EL ARENO	998,015.00	998,015.00	100
39. CONTRAPARTIDA PROYECTO AGUA Y SANEAMIENTO POBLADO WAPY	0	0	0
40. CONSTRUCCION DE SISTEMA DE AGUA POTABLE COMUNIDAD MARIA CRISTINA	2,093,646.63	2,090,280.44	99.84
41. MEJORAMIENTO EDIFICIO ALCALDIA	100,000.00	0	0
42. COMPRA DE VEHICULOS PARA LA ALCALDIA	0	0	0
43. MEJORAMIENTO BODEGA MUNICIPAL	1,705,828.44	1,705,828.44	100
44. FORMULACION DE PROYECTO AGUA Y SANEAMIENTO WAPY	1,215,000.00	1,215,000.00	100
45. FORTALECIMIENTO A ACTIVIDADES DEPORTIVAS	2,000,000.00	1,923,466.00	96.17
46. CONSTRUCCION GRADERIA ESTADIO WAPY	0	0	0
47. MEJORAMIENTO ESTADIO LA ESPERANZA	0	0	0
48. PROMOCION DE FERIAS Y ACTIVIDADES TURISTICAS	500,000.00	404,823.90	80.96
49. CONSTRUCCION DE CALZADA CON REHABILITACION DE PARQUES III ETAPA	1,000,000.00	998,000.00	99.8
50. CELEBRACION DE EFEMERIDES Y FIESTAS TRADICIONALES	700,000.00	699,755.01	99.97
51. FUNCIONAMIENTO DE PARQUE WI-FI	684,000.00	684,000.00	100
52. CELEBRACION DE PURISIMAS Y FIESTAS NAVIDEÑAS	250,000.00	249,136.00	99.65
53. CELEBRACION DE PIÑATAS	0	0	0
54. CELEBRACION DE TIANGUES	150,000.00	145,217.12	96.81
55. MEJORAMIENTO MERCADO MUNICIPAL II FASE	0	0	0
56. PAGO DE CUOTAS DE FINANCIAMIENTO DE MINIMODULO	7,690,000.00	7,678,311.30	99.85
57. PAGO DE INTERESES DEL PROYECTO CALLES PARA EL PUEBLO / BANPRO	0	0	0
58. ATENCION Y REPUESTA ANTE DESASTRES NATURALES	900,000.00	886,675.93	98.52
59. ATENCION A EMERGENCIA HUMANITARIA	300,000.00	300,000.00	100
60. ADQUISISION DE TERRENO PARA URBANIZACION II ETAPA	550,000.00	550,000.00	100
61. APORTE PARA CONSTRUCCION DE HOGAR DE ANCIANO II ETAPA	505,013.41	0	0
62. COMPRA DE LLANTAS Y RESPUESTOS DE MODULO DE CONSTRUCCION	794,602.00	794,602.00	100
63. COMPRA DE DOS CAMIONES PARA MINI MODULO DE CONSTRUCCION	1,617,458.00	1,617,458.00	100
64. REPARACION DE CAMIONES DE SERVICIOS MUNICIPALES	500,000.00	500,000.00	100
65. FORTALECER A INSTITUCIONES SOCIALES Y ORGANIZACIONES COMUNITARIAS	1,372,633.74	976,304.75	71.13
66. FORTALECIMIENTO AL DESARROLLO SOCIAL COMUNITARIO	623,000.00	539,826.07	86.65
67. FORTALECER PROGRAMAS DE LA JUVENTUD	150,000.00	121,748.36	81.17
68. PARQUES DE GRAN ATRACTIVO Y DEMAS OBRAS ASOCIADAS	20,337,527.00	0	0
69. CONSTRUCCION DE PUESTO DE SALUD MERCADO PTO LA ESPERANZA	500,000.00	498,820.00	99.76
70. APORTE CONSTRUCCION DE DOS PUENTES VADOS COMARCA COLORADO	100,000.00	100,000.00	100
71. CONSTRUCCION DE PARQUE DE FERIAS	1,000,000.00	999,135.53	99.91
72. FORTALECIMIENTO EQUIPOS DE OFICINA ALCALDIA MUNICIPAL	999,837.21	999,837.21	100
73. APORTE A LA CASA MAS ANTIGUA	50,000.00	50,000.00	100
74. APERTURA DE 14KM DE TROCHA VERANERA PRESILLA, LA CONCHA, ZARAGOZA	28,000.00	28,000.00	100
75. APERTURA DE CAMINO LA MONA, SAN ANTONIO KUCARAWAA	0	0	0
76. APERTURA DE 30KM DE TROCHA BELLA VISTA, POZA REDONDA, LA DANTA	50,000.00	50,000.00	100
77. MANTENIMIENTO DE 1.6KM POBLADO EL RECREO	0	0	0
78. APERTURA DE 5KM CAMINO TODO TIEMPO LOS MOLEJONES	0	0	0
79. CONSULTORIA ELABORACION NTCI	200,000.00	199,457.75	99.73
80. LEVANTAMIENTO Y DISEÑO DE PROPUESTA DE PARQUES DE GRAN ATRACTIVO Y DEMAS OBRAS ASOCIADAS	910,000.00	910,000.00	100
81. FORTALECIMIENTO A CATASTRO	499,525.00	499,525.00	100
82. FORTALECIMIENTO A ACTIVIDADES DEPORTIVAS II ETAPA	1,318,312.41	1,020,055.00	77.38
83. CONSTRUCCION DE CENTRO DE ACOPIO CORINTILLO	100,000.00	100,000.00	100
84. MEJORAMIENTO CASA MATERNA	150,000.00	149,961.43	99.97
85. CONSTRUCCION DE PUENTE RUSTICO EL TORO	130,000.00	130,000.00	100
86. APERTURA DE 30KM TROCHA VERANERA LOS CHINAMOS LA CALIENTE	42,750.00	42,750.00	100
87. AMPLIACION DE 0.5KM DE CAMINO, CARLOS PORTA - POBLADO NUEVA JERUSALEN	300,000.00	300,000.00	100
88. AMPIACION DE 3KM DE CAMINO CASERIO SAN ANDRES- BELLA VISTA	1,150,000.00	1,150,000.00	100
89. CONSTRUCCION DE PUENTE EN BARRIO ARLEN SIU	140,000.00	140,000.00	100
90. AMORTIZACION DE LA DEUDA DEL PROYECTO CALLES PARA EL PUEBLO	3,835,225.00	3,835,225.00	100
91. FORTALECIMIENTO A ACTIVIDADES DEPORTIVAS III FASE	1,364,660.00	1,364,566.94	99.99
92. CONSTRUCCION DE RAMPAS EN LUGARES PUBLICOS PARA DISCAPACITADOS	100,000.00	99,969.48	99.97
93. CONSTRUCCION DE ANDENES EN COMARCA LAS IGUANAS	600,000.00	599,463.60	99.91
94. ACCIONES PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA LIMPIEZA EN NUESTRA CIUDAD	345,340.00	345,340.00	100

Fuente: Transmuni

Tabla III.I

DESCRIPCION	U/M	CANTIDAD	C.U. DE VENTA U\$		C.TOTAL U\$
TRABAJOS AMBIENTALES Y SOCIALES					477,468.32
Siembra y Mantenimiento de Grama Vetiver.	M²	207		3.0	621.0
Siembra de Plantas Forestales	C/U	812		3.0	2,436.0
Siembra de Plantas Frutales	C/U	812		3.0	2,436.0
Taller de capacitación de Seguridad e higiene laboral	C/U	2		1,579.5	3,158.9
Talleres de Educación Vial-Ambiental	C/U	4		1,275.0	5,100.0
Mantenimiento de Plantas (Forestal y frutal)	Unidad	812		1.3	1,015.0
Regente Forestal	Meses	6		600.0	3,600.0

Reuniones Comunitarias	Unidad	2		500.0	1,000.0
Especialista Ambiental y Logística para Funcionamiento. (Contratista)	Meses	14		800.0	11,200.0
Especialista Social (Contratista)	Meses	14		700.0	9,800.0
Especialista Ambiental de la Supervisión.	Meses	8		2,000.0	16,000.0
Permisos Ambientales Varios.	Global	1		5,000.0	5,000.0
Obras para Captación de Agua.	Global	1		10,000.0	10,000.0
Encuentro Territorial de Buenas Prácticas Socio-Ambientales.	Unidad	1		2,000.0	2,000.0
Convenio de colaboración Técnico Interinstitucional MTI - Policia Nacional implementación Plan Ed Vial.	Unidad	1		2,000.0	2,000.0
Convenio de Colaboración Técnico Interinstitucional MTI - GRACCS	Unidad	1		2,000.0	2,000.0

Caseta de Control y Equipamiento	Unidad	1		45,000.0	45,000.0
Apoyo Guarda Parques	Global	1		2,800.0	2,800.0
Divulgación	Global	1		500.0	500.0
Seguimiento Arqueológico	Mes	3		1,000.0	3,000.0
Plan de Reasentamiento Involuntario Abreviado (PRIA)	Global	1		348,201.4	348,201.4
Capacitación de Mujeres en Maquinarias Pesadas	Global	3		200.0	600.0

Tabla Nº.4. Proyección del Tráfico Normal

AÑO	VEHICULOS LIVIANOS				VEHICULOS DE PASAJEROS			VEHICULOS DE CARGA							Total
								CAMIÓN			Camión Remolque		SEMI REMOLQUE		
	Motos	Autos	Jeep	Cta	MB	Mediano	Grande	Camión L	C2	C3	C2R2	C2R3	T2S2	T3S2	
2016	198	0	3	146	0	1	10	22	55	49	1	1	0	0	487
2017	208	0	4	153	0	1	10	23	58	51	1	1	0	0	510
2018	218	0	4	161	0	1	11	24	60	54	1	1	0	0	535
2019	229	0	4	169	0	1	11	25	63	57	1	1	0	0	561
2020	244	0	4	180	0	1	11	26	66	59	1	1	0	0	594
2021	260	0	4	192	0	1	11	28	69	61	1	1	0	0	630
2022	278	0	5	205	0	1	12	29	72	64	1	1	0	0	668
2023	296	0	5	218	0	1	12	30	75	67	1	1	0	0	708
2024	316	0	5	233	0	1	13	31	78	70	1	1	0	0	750
2025	332	0	6	244	0	1	13	33	82	73	1	1	0	0	787
2026	348	0	6	256	0	1	13	34	86	77	2	2	0	0	825
2027	365	0	6	269	0	1	14	36	90	80	2	2	0	0	865
2028	383	0	7	282	0	1	14	38	94	84	2	2	0	0	906
2029	401	0	7	296	0	1	14	40	99	88	2	2	0	0	950
2030	421	0	7	310	0	1	15	42	104	93	2	2	0	0	996
2031	441	0	8	325	0	2	15	44	109	97	2	2	0	0	1,044
2032	463	0	8	341	0	2	16	46	114	102	2	2	0	0	1,095
2033	485	0	8	358	0	2	16	48	120	107	2	2	0	0	1,148
2034	509	0	9	375	0	2	16	50	126	112	2	2	0	0	1,203
2035	534	0	9	393	0	2	17	53	132	117	2	2	0	0	1,261
2036	560	0	10	412	0	2	17	55	138	123	3	3	0	0	1,322
2037	587	0	10	432	0	2	18	58	145	129	3	3	0	0	1,386
2038	615	0	11	454	0	2	18	61	152	135	3	3	0	0	1,453
2039	645	0	11	476	0	2	19	64	159	142	3	3	0	0	1,524
%	42%	0%	1%	31%	0%	0%	1.2%	4%	10%	9%	0%	0%	0%	0%	100%

Tabla Nº.5.
Proyección del Tráfico Normal

AÑO	VEHICULOS LIVIANOS				VEHICULOS DE PASAJEROS			VEHICULOS DE CARGA								Total
								CAMIÓN			Camión Remolque		SEMI REMOLQUE			
	Motos	Autos	Jeep	Cta	MB	Mediano	Grande	Camión L	C2	C3	C2R2	C2R3	T2S2	T3S2		
2016	337	698	61	242	26	35	65	83	136	40	7	8	160	46	1,943	
2017	353	731	64	254	27	36	67	87	143	42	7	8	168	48	2,035	
2018	370	767	67	266	27	37	69	91	150	44	8	9	176	51	2,131	
2019	388	804	70	279	28	38	70	96	157	46	8	9	185	53	2,232	
2020	411	852	74	295	29	39	72	99	163	48	8	10	192	55	2,346	
2021	435	901	79	313	29	39	73	103	169	50	9	10	199	57	2,466	
2022	460	954	83	331	30	40	74	107	175	52	9	10	206	59	2,592	
2023	487	1,010	88	350	30	41	76	111	182	54	9	11	214	62	2,726	
2024	516	1,069	93	371	31	42	77	115	189	56	10	11	222	64	2,866	
2025	541	1,121	98	389	32	43	79	121	198	58	10	12	233	67	3,002	
2026	567	1,176	103	408	33	44	81	127	208	61	11	12	245	70	3,145	
2027	595	1,233	108	428	33	45	84	133	218	64	11	13	256	74	3,295	
2028	624	1,293	113	449	34	46	86	140	229	67	12	13	269	77	3,452	
2029	654	1,356	119	470	35	48	88	146	240	71	12	14	282	81	3,616	
2030	686	1,422	124	493	36	49	91	153	251	74	13	15	296	85	3,789	
2031	719	1,491	130	517	37	50	93	161	264	78	14	16	310	89	3,969	
2032	754	1,564	137	543	38	51	96	169	277	81	14	16	325	94	4,159	
2033	791	1,640	143	569	39	53	98	177	290	85	15	17	341	98	4,357	
2034	830	1,720	150	597	40	54	101	186	304	89	16	18	358	103	4,565	
2035	870	1,803	158	626	41	56	104	195	319	94	16	19	375	108	4,783	
2036	912	1,891	165	656	43	57	106	204	334	98	17	20	393	113	5,012	
2037	957	1,983	173	688	44	59	109	214	351	103	18	21	413	119	5,251	
2038	1,003	2,080	182	722	45	60	112	224	368	108	19	22	433	124	5,502	
2039	1,052	2,181	191	757	46	62	115	235	386	113	20	23	454	130	5,765	
%	18%	38%	3%	13%	1%	1%	2.0%	4%	7%	2%	0%	0%	8%	2%	100%	

Tabla Nº..10.
Subtramo Nº 1: La Esperanza - Wapy.

TRAFICO TOTAL MEZCLA ASFALTICA													
AÑO	VEHICULOS LIVIANOS				VEHICULOS DE PASAJEROS			VEHICULOS DE CARGA					Total
								CAMIÓN					
	Motos	Autos	Jeep	Cta	MB	Mediano	Grande	Camión L	C2	C3	C2R2	C2R3	
2016	198	0	3	146	0	1	10	22	55	49	1	1	487
2017	208	0	4	153	0	1	10	23	58	51	1	1	510
2018	218	0	4	161	0	1	11	24	60	54	1	1	535
2019	229	0	4	169	0	1	11	25	63	57	1	1	561
2020	291	0	5	226	0	1	12	30	73	65	1	1	707
2021	311	0	6	241	0	1	13	31	77	68	1	1	750
2022	331	0	6	258	0	1	13	32	80	71	1	1	795
2023	354	0	6	275	0	1	14	34	83	74	2	2	843
2024	377	0	7	293	0	1	14	35	87	77	2	2	894
2025	396	0	7	308	0	1	14	37	91	81	2	2	938
2026	415	0	7	323	0	1	15	39	96	85	2	2	983
2027	435	0	8	338	0	2	15	40	100	89	2	2	1,031
2028	456	0	8	355	0	2	16	42	105	93	2	2	1,081
2029	478	0	9	372	0	2	16	45	110	98	2	2	1,133
2030	502	0	9	390	0	2	16	47	116	102	2	2	1,188
2031	526	0	9	409	0	2	17	49	121	107	2	2	1,245
2032	552	0	10	429	0	2	17	51	127	113	2	2	1,306
2033	579	0	10	450	0	2	18	54	134	118	2	2	1,369
2034	607	0	11	472	0	2	18	57	140	124	3	3	1,435
2035	636	0	11	495	0	2	19	59	147	130	3	3	1,505
2036	667	0	12	519	0	2	19	62	154	136	3	3	1,578
2037	700	0	13	544	0	2	20	65	162	143	3	3	1,654
2038	734	0	13	571	0	2	20	69	170	150	3	3	1,734
2039	770	0	14	598	0	2	21	72	178	157	3	3	1,818

Tabla Nº.11.
Tráfico Total Concreto Hidráulico

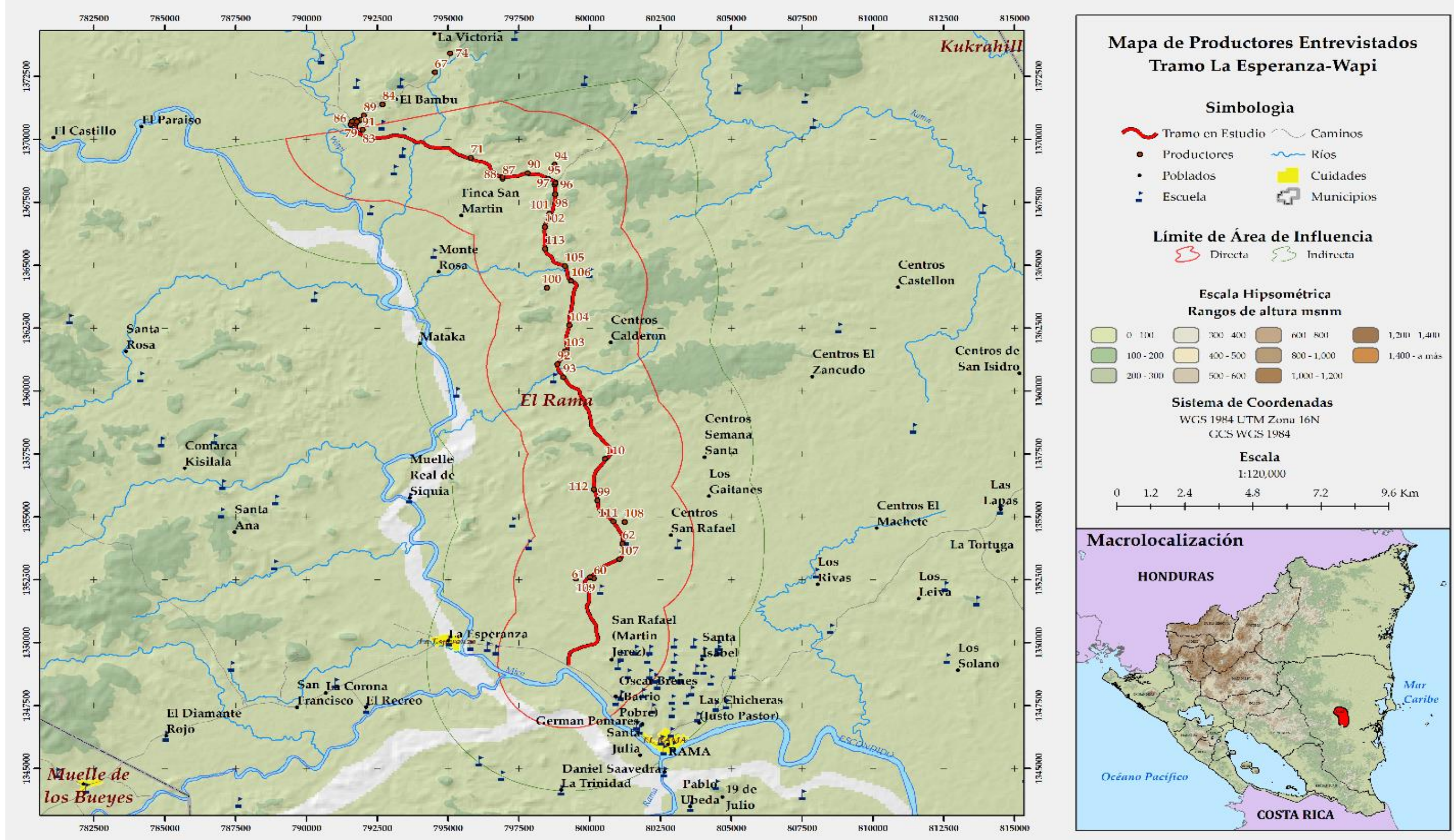
TRAFICO TOTAL CONCRETO HIDRAULICO													
AÑO	VEHICULOS LIVIANOS				VEHICULOS DE PASAJEROS			VEHICULOS DE CARGA					Total
								CAMIÓN					
	Motos	Autos	Jeep	Cta	MB	Mediano	Grande	Camión L	C2	C3	C2R2	C2R3	
2016	198	0	3	146	0	1	10	22	55	49	1	1	487
2017	208	0	4	153	0	1	10	23	58	51	1	1	510
2018	218	0	4	161	0	1	11	24	60	54	1	1	535
2019	229	0	4	169	0	1	11	25	63	57	1	1	561
2020	287	0	5	224	0	1	12	29	73	65	1	1	699
2021	306	0	6	239	0	1	13	31	76	67	1	1	742
2022	326	0	6	255	0	1	13	32	79	70	1	1	786
2023	348	0	6	272	0	1	14	33	83	73	1	1	834
2024	371	0	7	290	0	1	14	35	86	76	2	2	884
2025	389	0	7	305	0	1	14	36	90	80	2	2	927
2026	408	0	7	319	0	1	15	38	95	84	2	2	972
2027	428	0	8	335	0	2	15	40	100	88	2	2	1,019
2028	449	0	8	351	0	2	16	42	105	92	2	2	1,069
2029	471	0	9	368	0	2	16	44	110	97	2	2	1,120
2030	494	0	9	386	0	2	16	47	115	102	2	2	1,175
2031	518	0	9	405	0	2	17	49	121	107	2	2	1,231
2032	543	0	10	425	0	2	17	51	127	112	2	2	1,291
2033	570	0	10	446	0	2	18	54	133	117	2	2	1,354
2034	597	0	11	467	0	2	18	56	139	123	3	3	1,419
2035	626	0	11	490	0	2	19	59	146	129	3	3	1,488
2036	657	0	12	514	0	2	19	62	153	135	3	3	1,560
2037	689	0	12	539	0	2	20	65	161	142	3	3	1,636
2038	722	0	13	565	0	2	20	68	169	149	3	3	1,715
2039	758	0	14	593	0	2	21	72	177	156	3	3	1,798

Tabla N°12 Matriz Origen y Destino

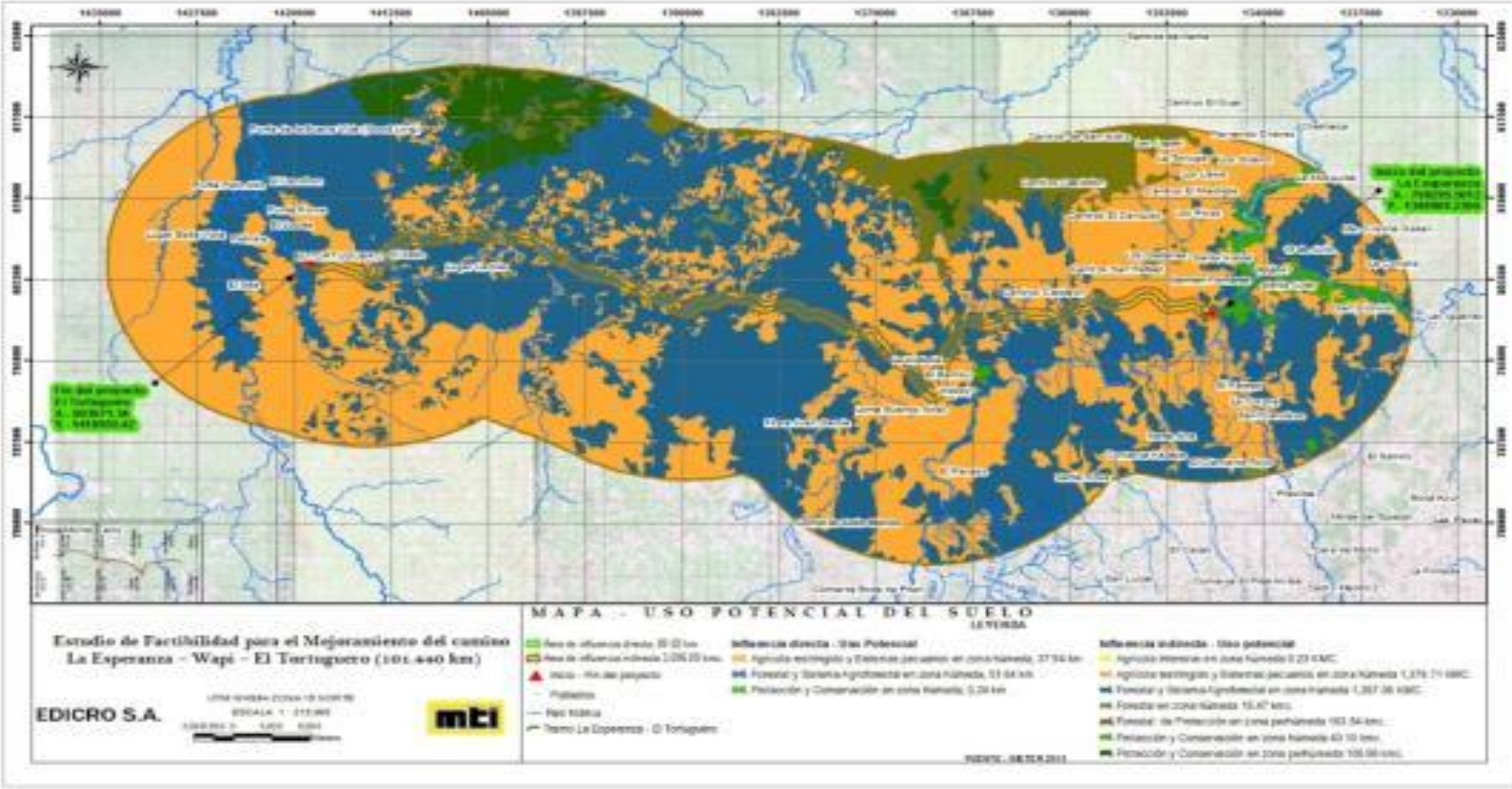
ESTACIÓN 2 y 3 ORIGEN Y DESTINO																						
ORIGEN VIAJE - M UNICIPIO	DESTINO VIAJE -M UNICIPIO																				Totales	
	El Rama	Managua	Juigalpa	Matagalpa	Acoyapa	León	Santo Tomás	Bluefields	Nueva Guinea	Mueye de los Bueyes	Santo Domingo	Kukra Hill	Boaco	Chinandega	El Tortuguero	La Gateada	Nandaime	Madriz	Corinto	La Libertad	Cantidad	%
El Rama	212	18	22	0	1	0	4		2	1		7	4		13		2			2	288	75.39%
M anagua	18	0	0												5						23	6.02%
Juigalpa	18		0												1						19	4.97%
M atagalpa				0							1				1						2	0.52%
Acoyapa	2				0																2	0.52%
León	1					0															1	0.26%
Santo Tomás	3						0								3						6	1.57%
Bluefields	2							0													2	0.52%
Nueva Guinea									0												0	0.00%
M ueye de los Bueyes										0											0	0.00%
Santo Domingo											0										0	0.00%
Kukra Hill	2											0									2	0.52%
Boaco	3												0		1						4	1.05%
Chinandega	1													0							1	0.26%
El Tortuguero	11	9	1						1	1		2			0						25	6.54%
La Gateada	1															0					1	0.26%
Nandaime																	0					0.00%
M adriz	1														1			0			2	0.52%
Corinto															1				0		1	0.26%
La Libertad	2														1					0	3	0.79%
TOTAL	277	27	23	0	1	0	4	0	3	2	1	9	4	0	27	0	2	0	0	2	382	100.00%
%	72.51	7.07	6.02	0.00	0.26	0.00	1.05	0.00	0.79	0.52	0.26	2.36	1.05	0.00	7.07	0.00	0.52	0.00	0.00	0.52	100.00	

EDICROSA						
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO: “LA ESPERANZA – WAPI y EL CAMINO WAPI - EL TORTUGUERO –(101.44KM)” : TRAMO I: LA ESPERANZA – WAPI (32.0KM) - SUBTRAMO: 0+000 A 15+200						
COSTOS DE SUPERVISION DEL PROYECTO						
A- DESGLOSE COSTOS SALARIALES DE PROFESIONALES EXPRESADOS EN US\$						
CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDAMES	SALARIO/MES US\$	COSTO TOTAL US\$		
A1- PERSONAL CLAVE						\$86,300.00
GERENTE DE SUPERVISION	1	17	\$2,500.00			\$42,500.00
INGENIERO RESIDENTE	1	16	\$1,800.00			\$28,800.00
INGENIEROS ASISTENTES DE CAMPO	1	15	\$1,000.00			\$15,000.00
A2- ESPECIALISTAS						\$30,600.00
INGENIERO VIAL	1	4	\$1,800.00			\$7,200.00
INGENIERO ESTRUCTURAL	1	5	\$1,800.00			\$9,000.00
INGENIERO SUELOS Y PAVIMENTOS	1	4	\$1,800.00			\$7,200.00
ESPECIALISTA HIDROTÉCNICO	1	4	\$1,800.00			\$7,200.00
A3- PERSONAL DE APOYO						\$121,200.00
INSPECTOR DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	1	14	\$800.00			\$11,200.00
INSPECTOR DE DRENAJE	1	10	\$800.00			\$8,000.00
INSPECTOR DE PAVIMENTOS	1	10	\$800.00			\$8,000.00
DIBUJANTE CALCULISTA	1	16	\$800.00			\$12,800.00
LABORATORISTA	1	16	\$900.00			\$14,400.00
AYUDANTE DE LABORATORIO	2	16	\$400.00			\$12,800.00
SECRETARIA	1	17	\$400.00			\$6,800.00
TOPOGRAFO	1	14	\$800.00			\$11,200.00
PORTAPRISMA 1	1	14	\$400.00			\$5,600.00
PORTAPRISMA 2	1	14	\$400.00			\$5,600.00
AYUDANTES	2	14	\$400.00			\$11,200.00
CONDUCTOR	2	17	\$400.00			\$13,600.00
A4- PRESTACIONES SOCIALES						\$102,954.44
A-TOTAL DE COSTOS SALARIO PERSONAL PROFESIONAL US\$						\$341,054.44
ESTOS SALARIOS INCLUYE PRESTACIONES SOCIALES ASEGURADOS						
GASTOS DIRECTOS EXPRESADOS EN US\$						
CONCEPTO	CANTIDAD	MESES	COSTO UNITARIO (CS\$)	COSTO TOTAL (CS\$)		
B.- SERVICIOS Y ALQUILER						\$200,650.00
Alquiler de casa	2.00	17	\$300.00			\$10,200.00
Equipos de Topografía (Estación Total, Prismas, Nivel, estadía, etc)	1.00	16	\$1,000.00			\$16,000.00
Laboratorio con insumos	1.00	15	\$5,500.00			\$82,500.00
Alquiler de vehiculo	4.00	16	\$600.00			\$38,400.00
Agua, Luz, Telefonos y Radios	1.00	16	\$800.00			\$12,800.00
Papeleria	1.00	17	\$500.00			\$8,500.00
Utiles de Oficinas	1.00	17	\$500.00			\$8,500.00
Combustibles y Lubricantes	1.00	17	\$750.00			\$12,750.00
Seguros de Personal	1.00	0.02	\$400,000.00			\$8,000.00
Garantias	1.00	0.03	\$100,000.00			\$3,000.00
C.- VIATICOS						\$59,900.00
PERSONAL TECNICO						
GERENTE DE SUPERVISION	1.00	17	\$500.00			\$8,500.00
INGENIERO RESIDENTE	1.00	17	\$300.00			\$5,100.00
PERSONAL DE OFICINAS	2.00	17	\$250.00			\$8,500.00
PERSONAL DE CAMPO	12.00	15	\$180.00			\$32,400.00
CONDUCTOR	2.00	15	\$180.00			\$5,400.00
No.	CONCEPTO			TOTAL (US\$)		
A	A-TOTAL DE COSTOS SALARIO PERSONAL PROFESIONAL			\$341,054.44		
B	B.- SERVICIOS Y ALQUILER			\$200,650.00		
C	C.- VIATICOS			\$59,900.00		
Sub Total (D=A+B+C)				\$601,604.44		
E	Costos Operativos (6% D)			\$36,096.27		
F	Imprevistos (1% D)			\$6,016.04		
G	Utilidades (5% D)			\$30,080.22		
	Sub-total sin impuestos			\$673,796.97		
	IVA			\$101,069.55		
	Total Con Impuestos			\$774,866.52		

Mapa de Productores entrevistados.

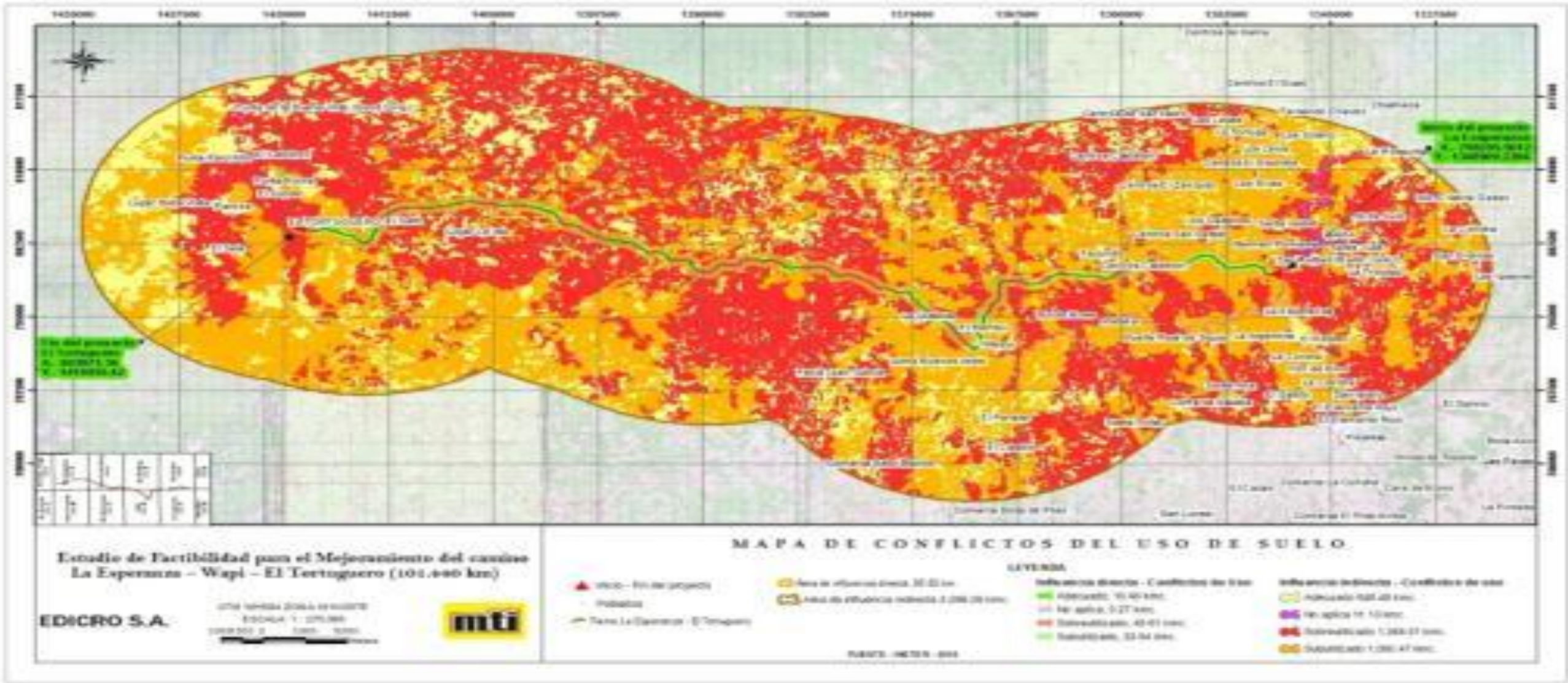


Mapa Uso Actual del Suelo.



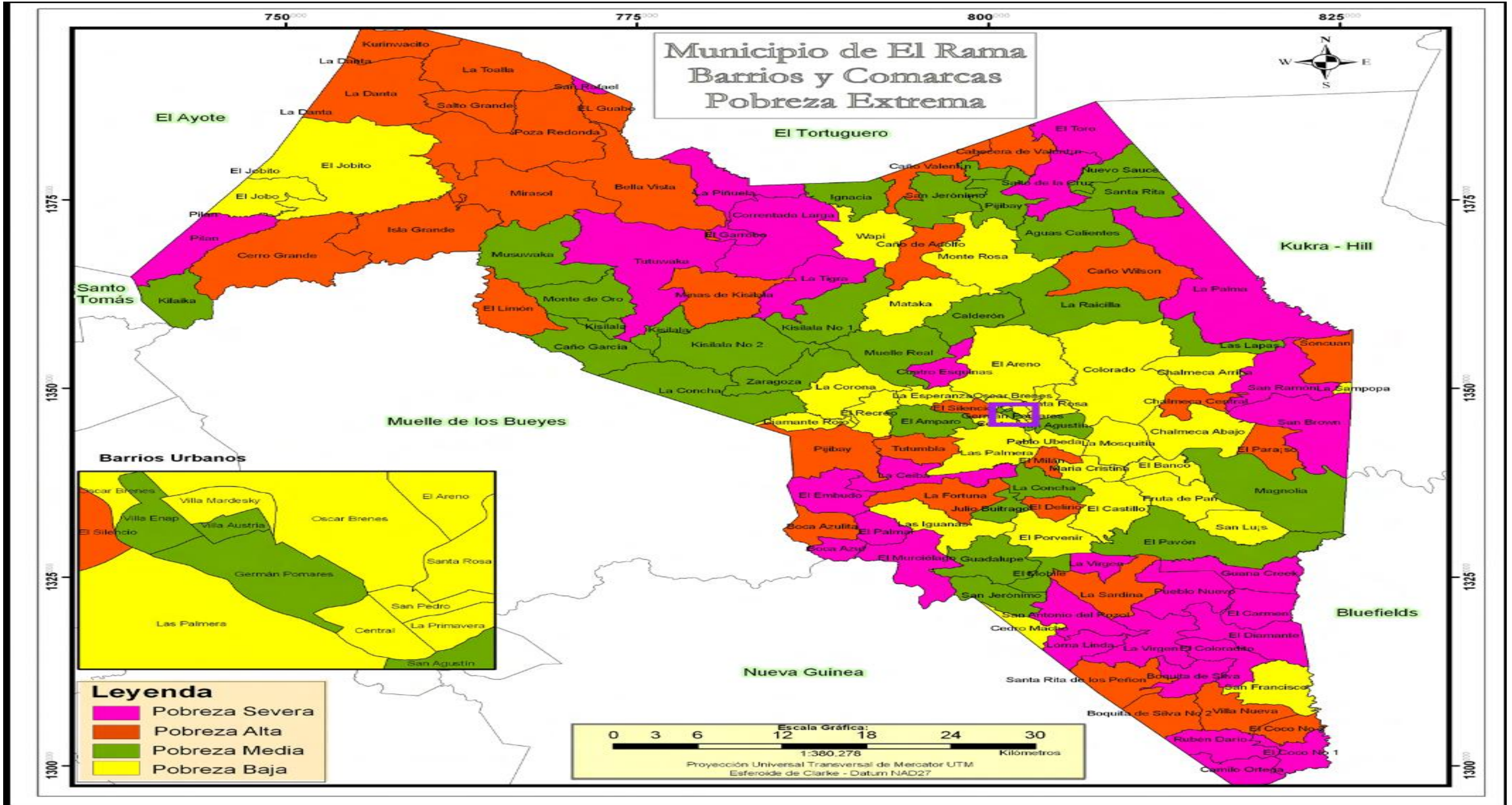
Fuente: Valoración A

Mapa Conflicto de uso del suelo.

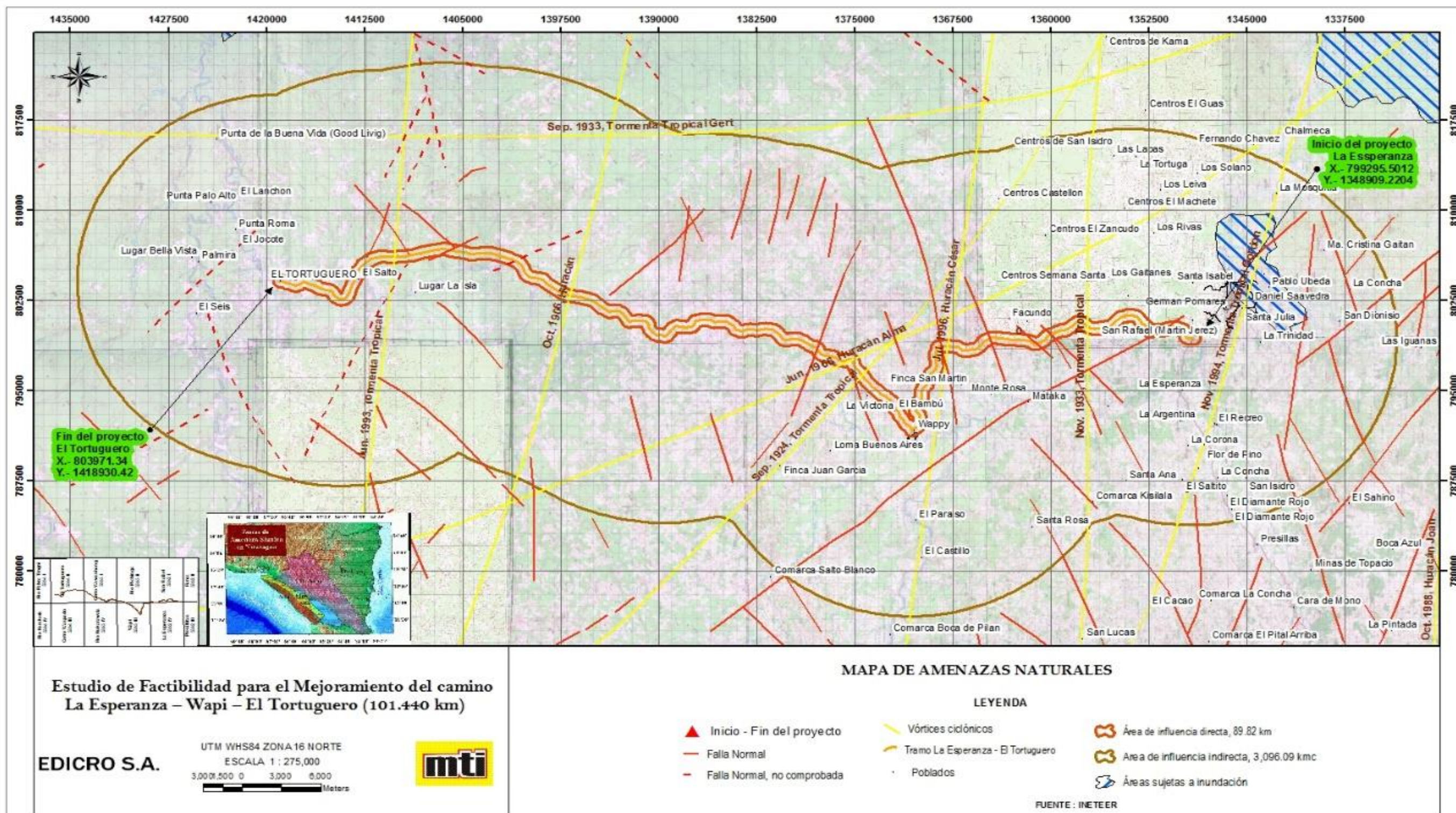


Fuente: Valoración A

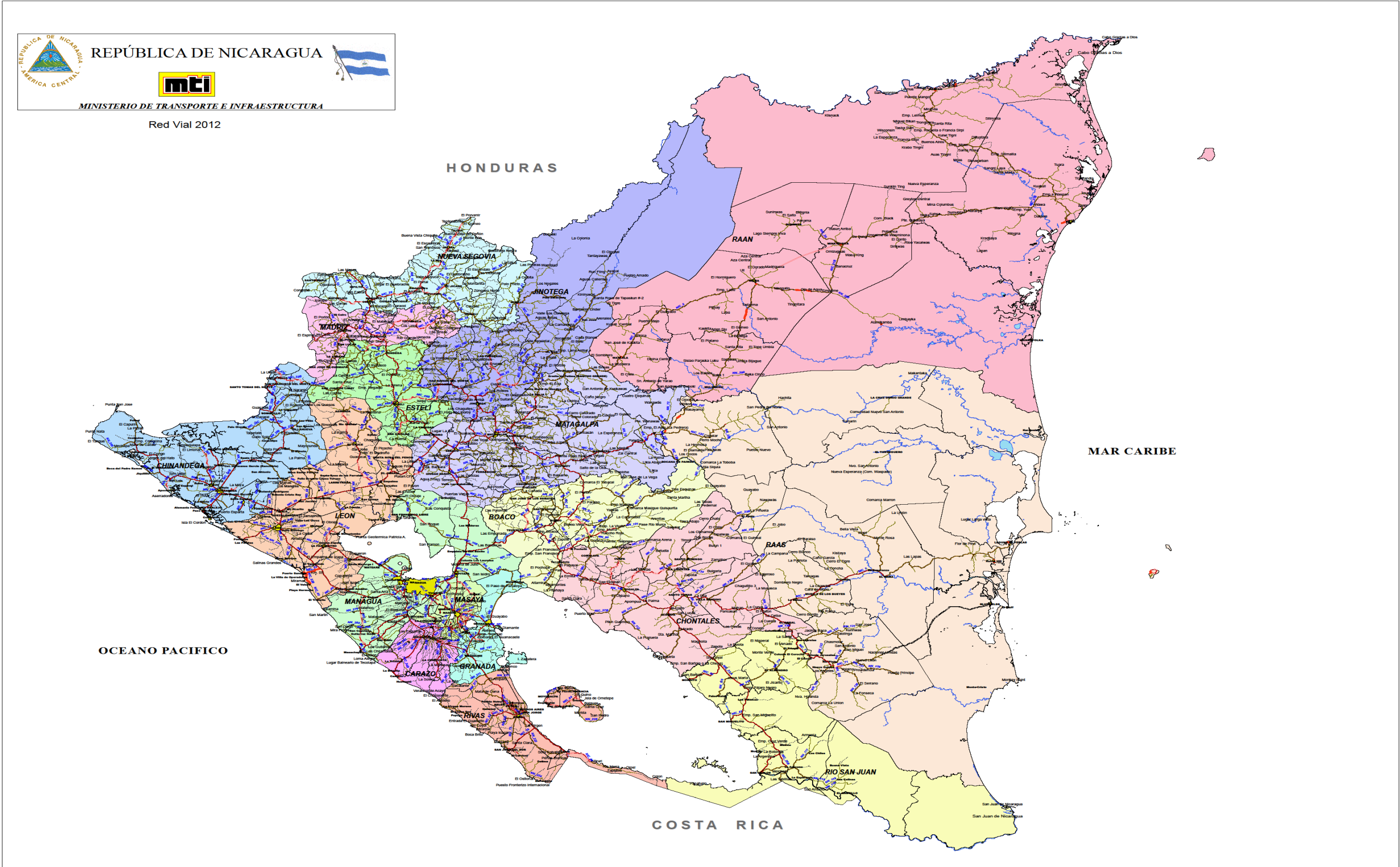
Mapa Incidencia de La Pobreza Extrema



Mapa Amenazas Naturales.



Mapa Corredores viales.



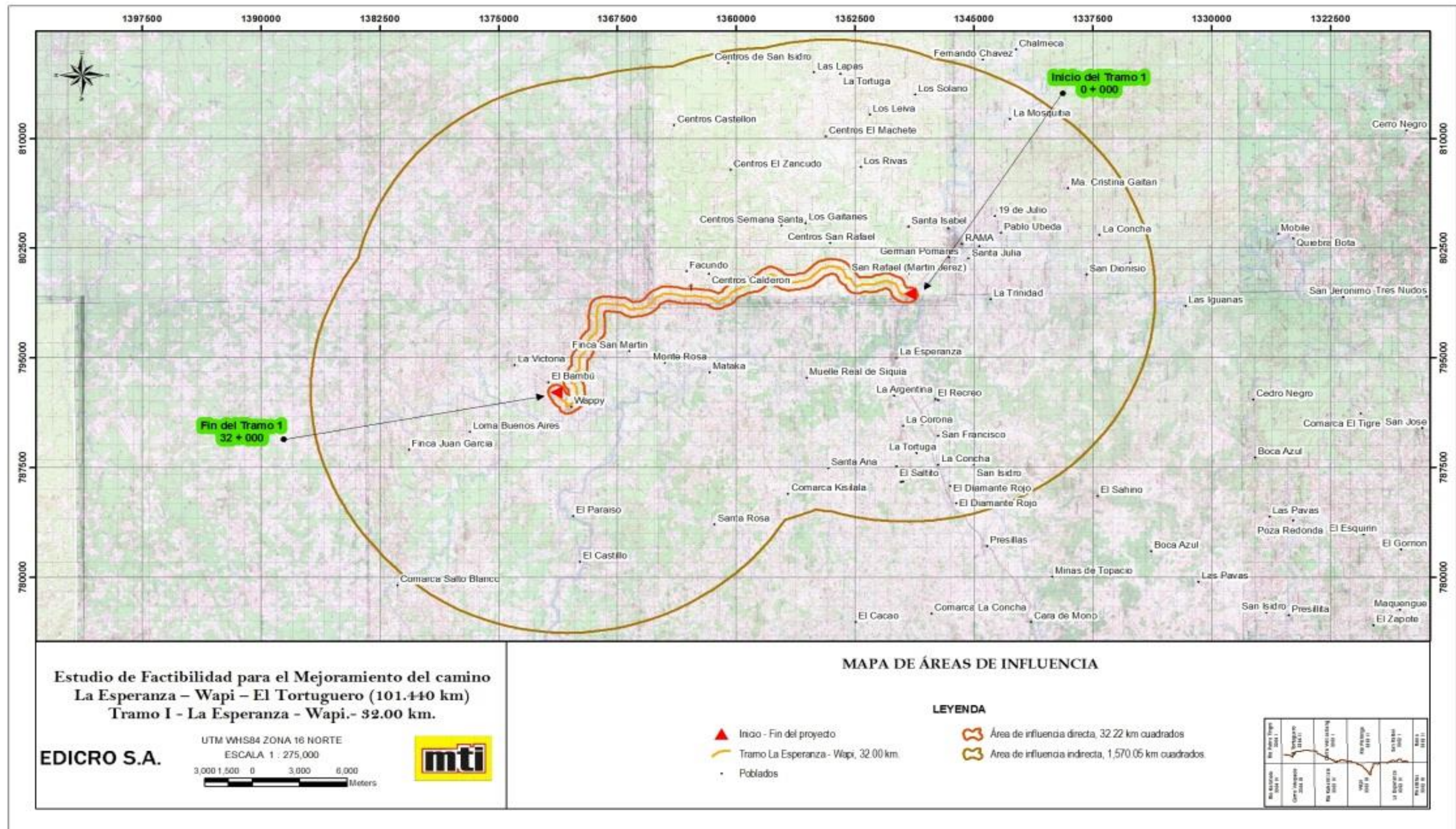
MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS															
FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO															
			ACTIVIDADES	Puesta en servicio del proyecto	Operación del drenaje pluvial	Operación de obras complementarias							Valor de la Alteración	Máximo valor de la alteración	Grado de Alteración
FACTORES DEL MEDIO				C11	C12	C13									
MEDIO FISICO Y BIOLOGICO	GEOLOGIA		M1		-20	-20							-40	200	-20
	SUELO		M2		-20	-20							-40	200	-20
	ATMOSFERA		M3	-20									-20	100	-20
	USO DE LA TIERRA		M4	-20									-20	100	-20
	HIDROLOGIA		M5	-20	-20	-20							-60	300	-20
	RUIDO		M6	-20									-20	100	-20
	PAISAJE		M7			-10							-10	100	-10
	FLORA		M8	-20									-20	100	-20
	FAUNA		M9	-20									-20	100	-20
	Valor Medio de Importancia					-17.5									
	Dispersión Típica					3									
	Rango de Discriminación					-16	-22								
	Valor de la Alteración			-120	-60	-70						-250	1300		
	Máximo Valor de Alteración			600	300	400									
	Grado de Alteración			-20	-20	-18								-19	

CRITICO (76-100)SEVERO (51-75)MODERADO (26-50) COMPATIBLE (0-25)

[illegible]

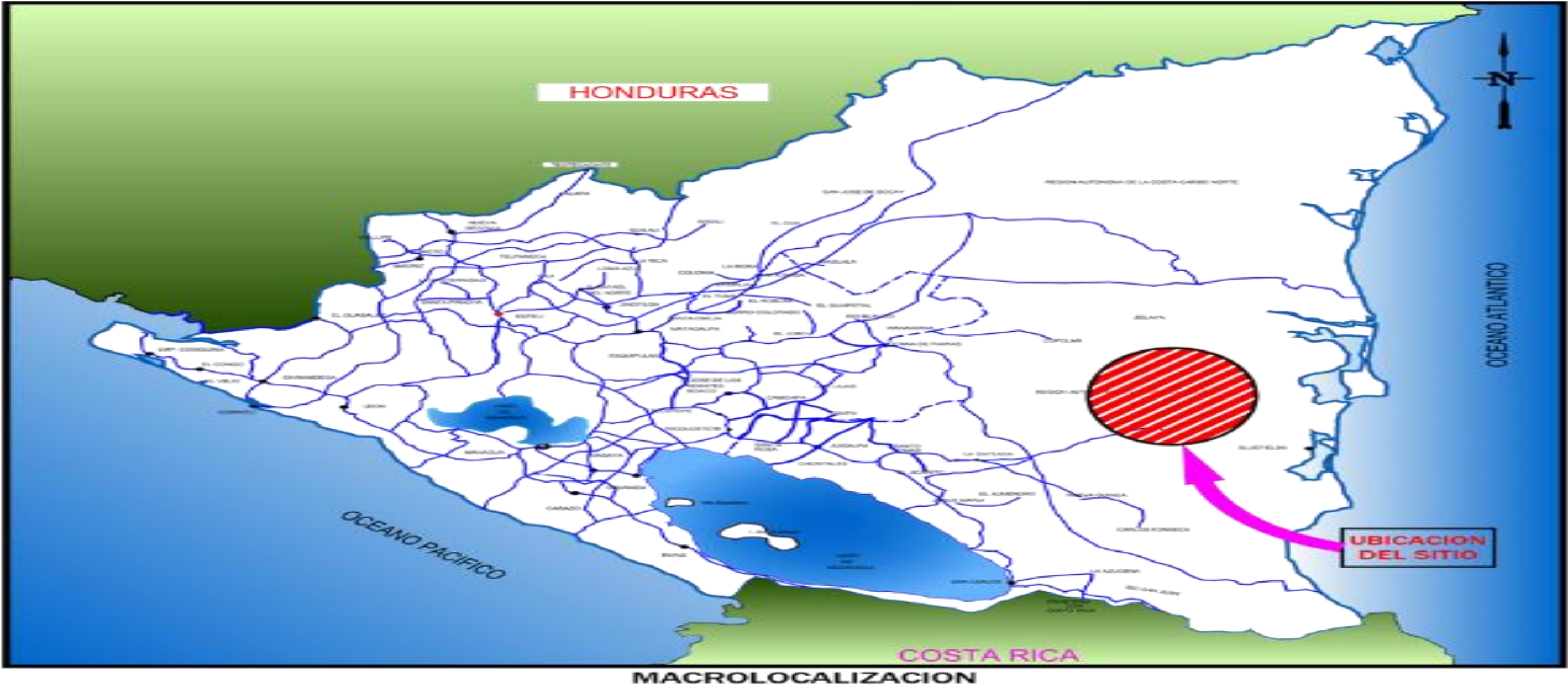
ANEXO III

Mapa de Micro Localización

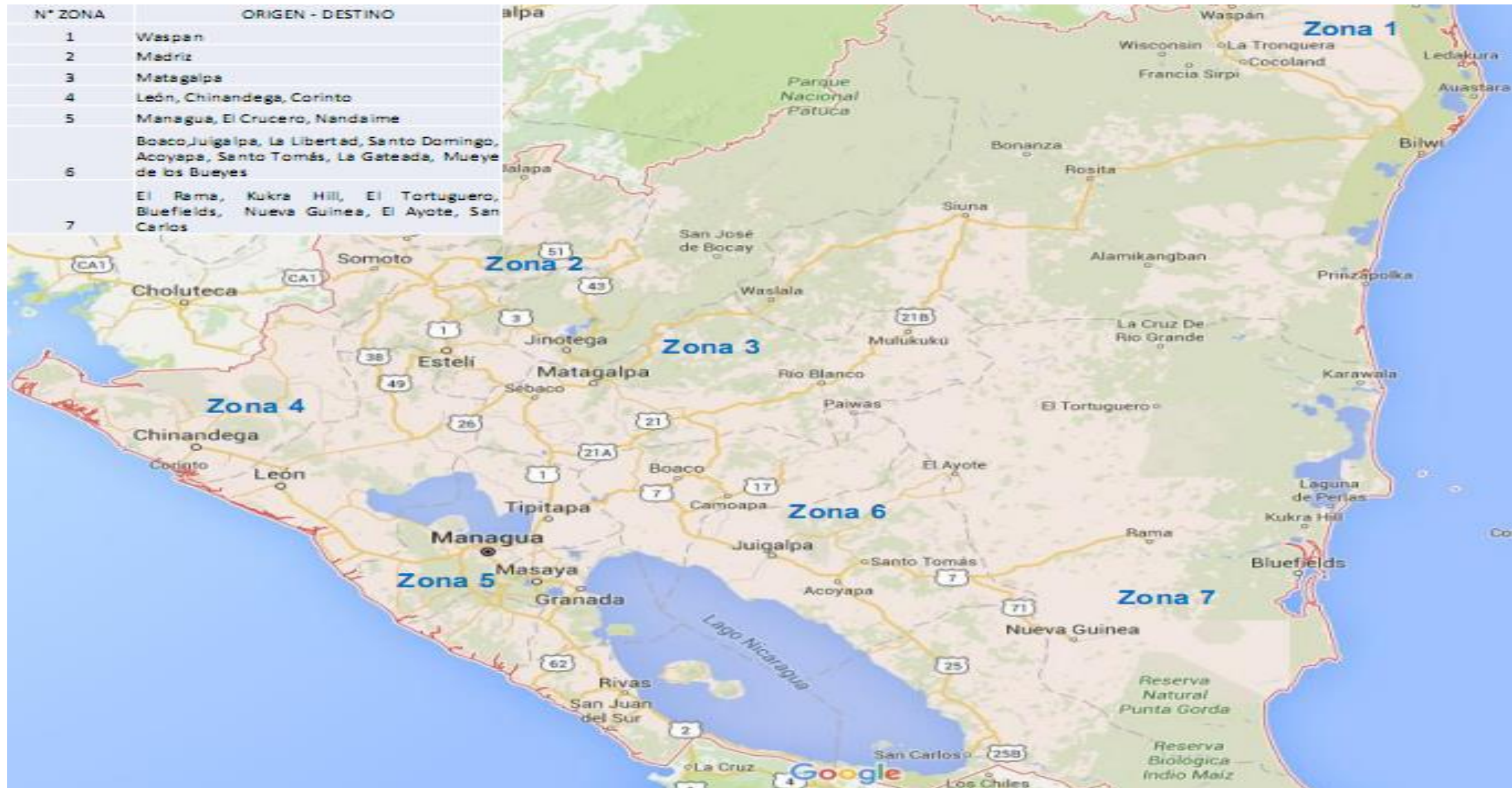


Mapa de Macro Localización

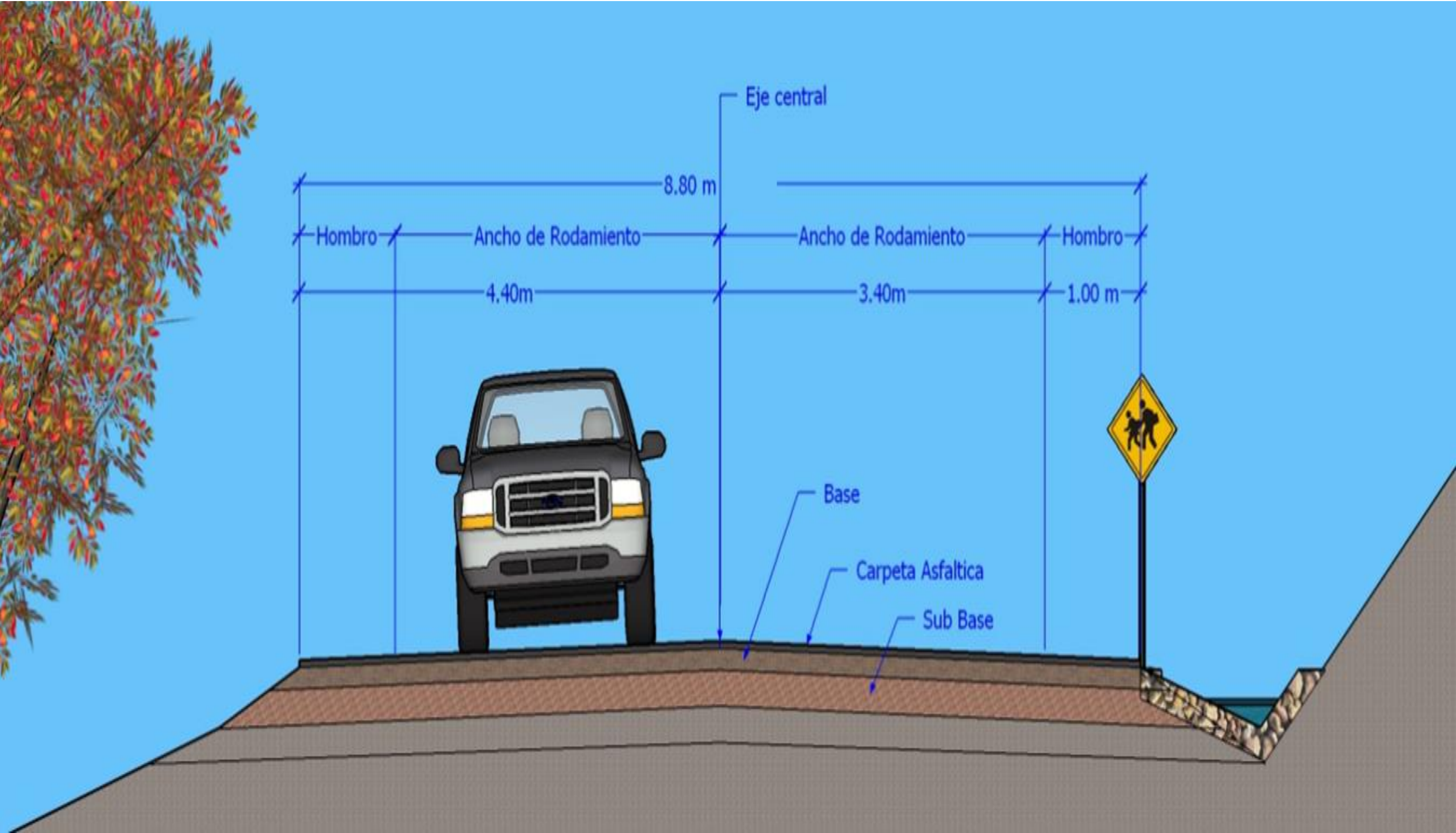
Fuente: Estudio de Costos



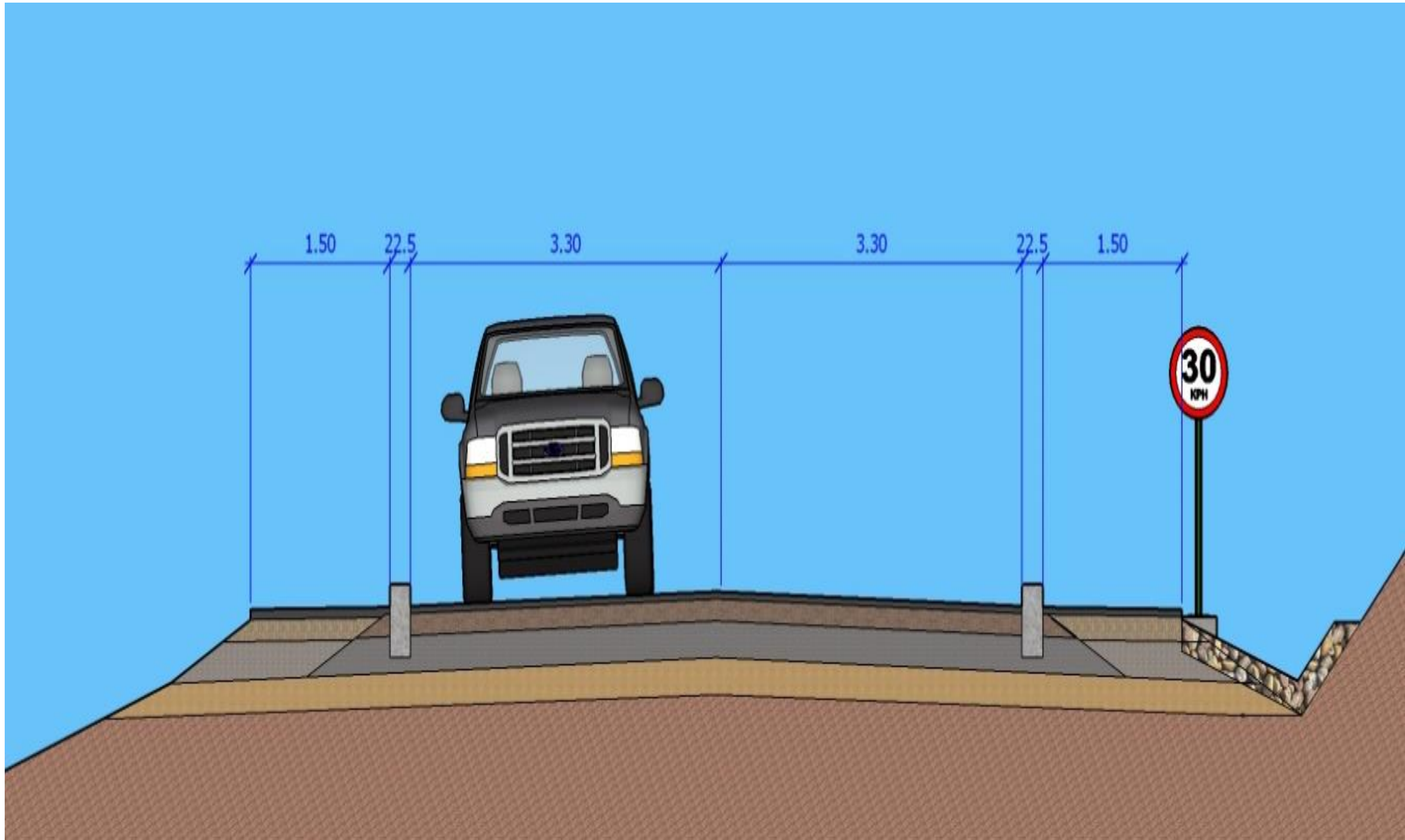
Mapa de Zonificación Fuente: Encuesta Origen y Destino.



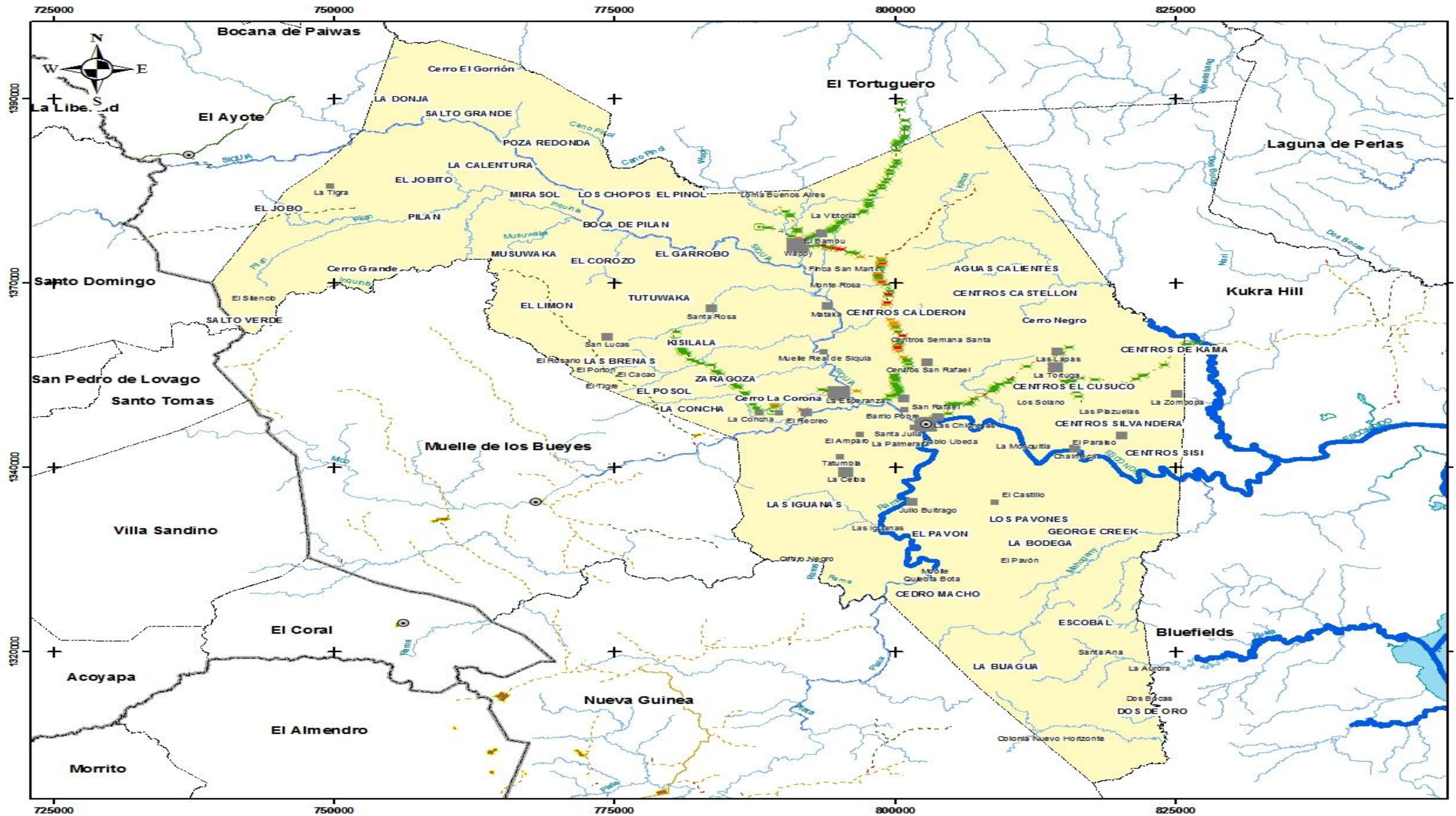
Sección Típica Rural



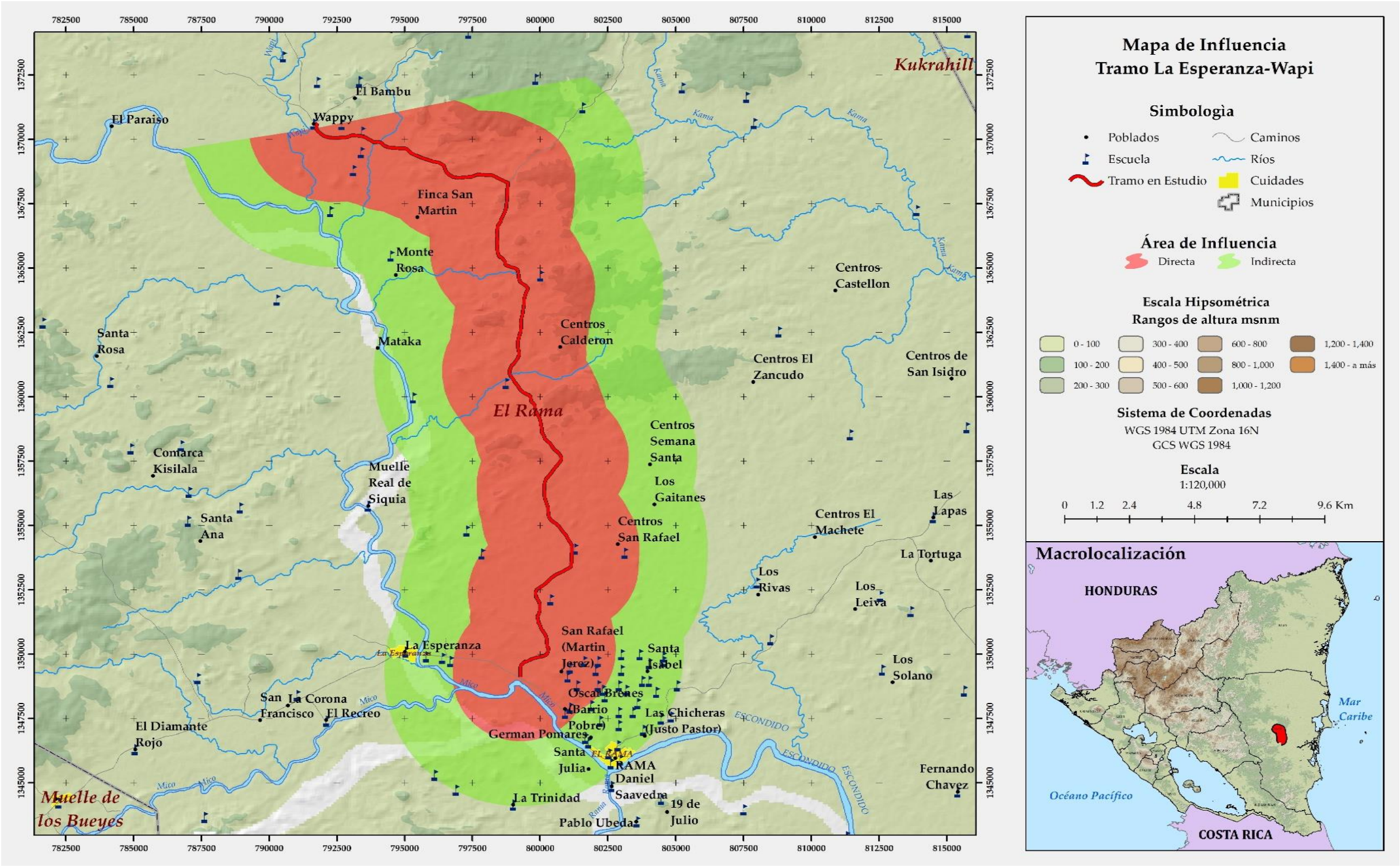
Sección Típica Urbana



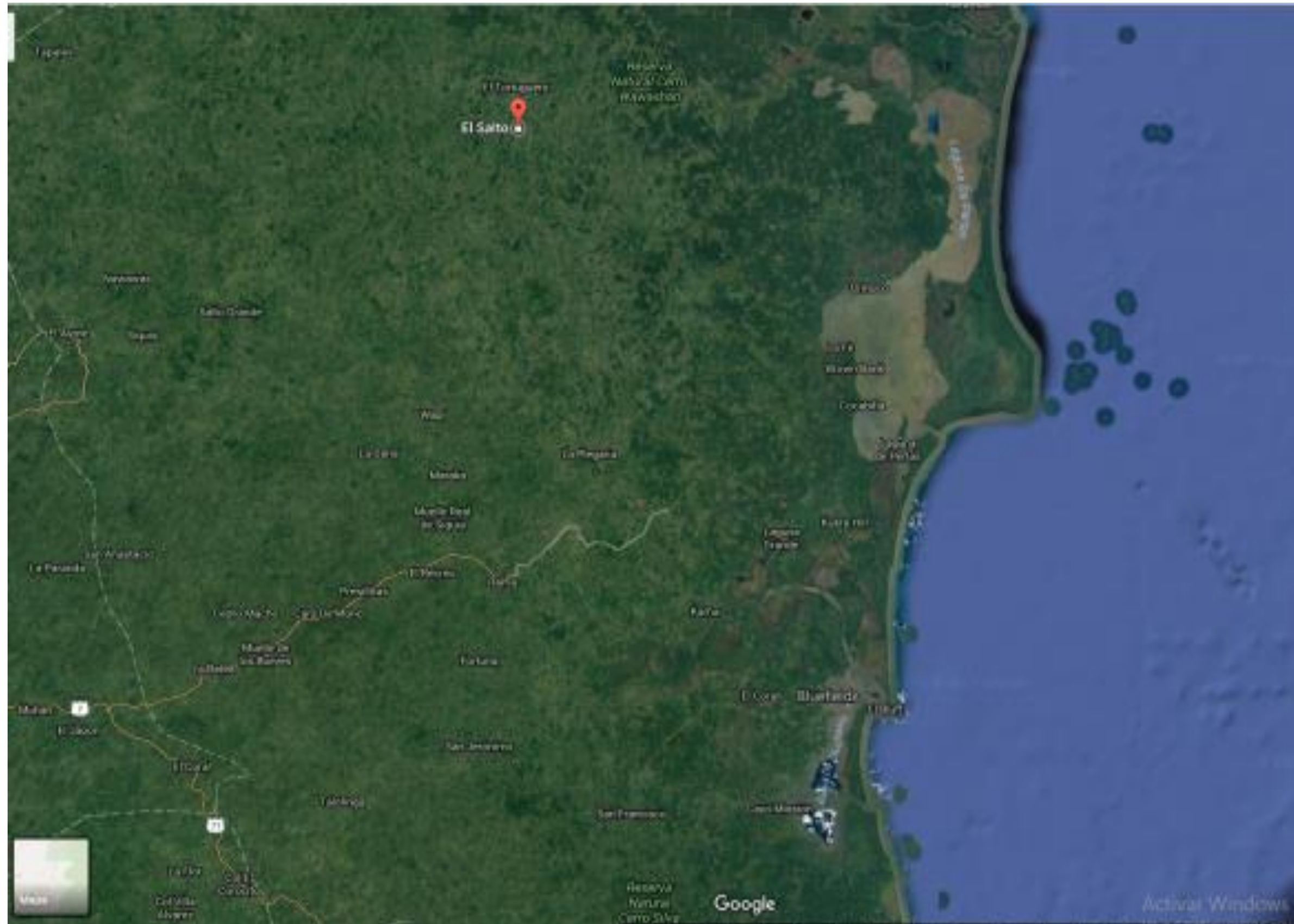
Mapa de Red de Comunicaciones



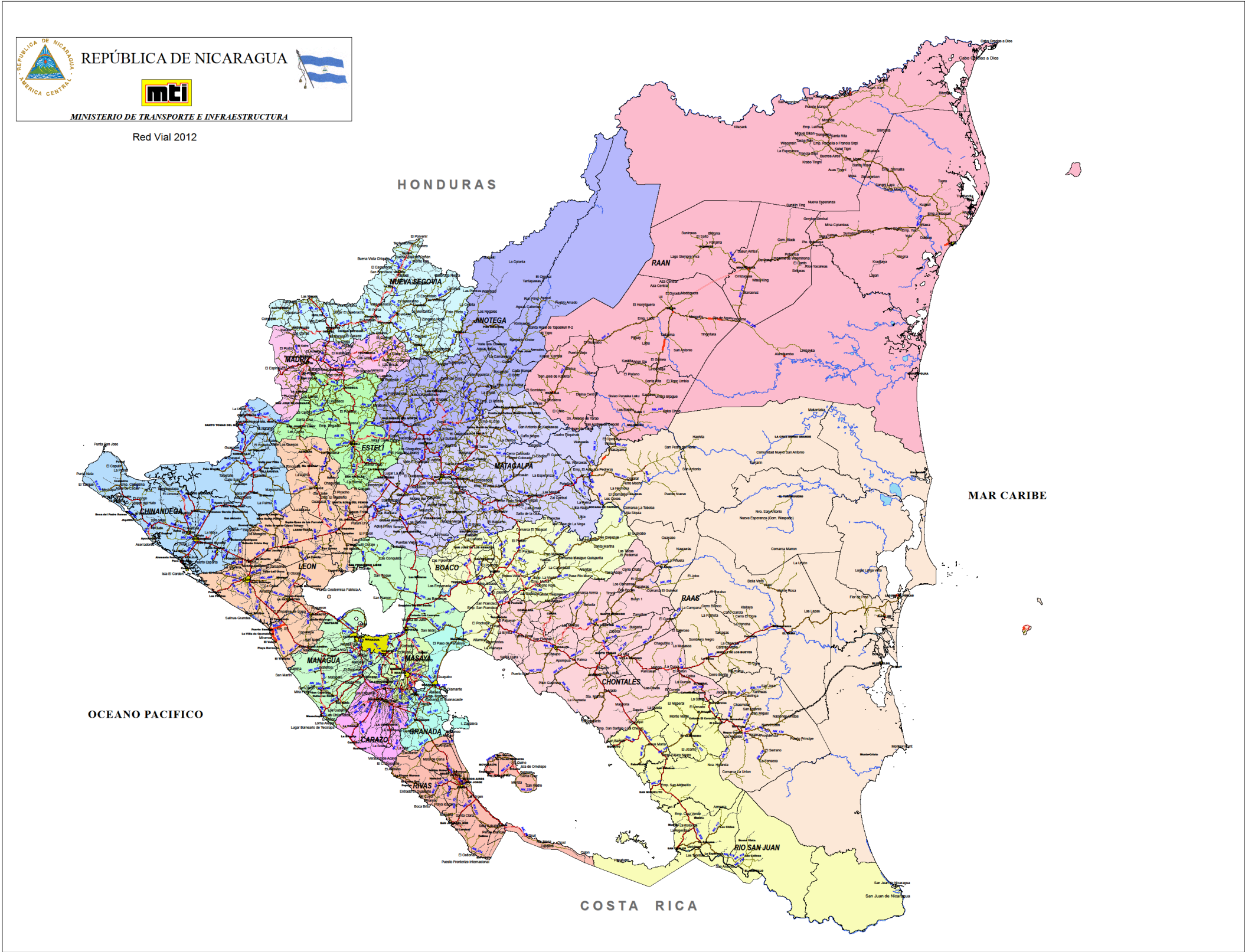
Mapa de Área de Influencia



Mapa de Google :



Mapa Red Vial 2012



HORIZONTE DE EVALUACION 10 AÑOS									
H D M - 4			Economic Indicators Summary						
Study Name:			La Esperanza - Wapi - Wapi - El Tortuguero V2						
HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT									
Run Date:			07-09-2017						
Currency:			US Dollar (millions)						
Discount Rate:			12.00%						
Sensitivity:			No Sensitivity Analysis Conducted						
Alternative	Present Value of Total Agency Costs (RAC)	Present Value of Agency Capital Costs (CAP)	Increase in	Decrease in	Net Exogenous	Net Present	NPV/Cost	NPV/Cost	Internal Rate
			Agency Costs	User Costs	Benefits	Value	Ratio	Ratio	of Return
			(C)	(B)	(E)	(NPV = B+E-C)	(NPV/RAC)	(NPV/CAP)	(IRR)
Alternativa Base	5.284	0.134	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Alternativa Mezcla Asfáltica en Caliente	24.054	23.289	18.770	9.871	13.292	4.392	0.183	0.189	16.0 (1)
Alternativa Concreto Losas Cortas	31.793	31.357	26.509	10.199	13.292	-3.019	-0.095	-0.096	10.0 (1)
		Figure in brackets is number of IRR solutions in range -90 to +900							

Costos totales del proyecto 00+000 A 15+200

DESGLOSE DE COSTO VENTA CONCRETO ASFALTICO POR FACTORES EN DOLARES														
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO: “LA ESPERANZA – WAPI y EL CAMINO WAPI - EL TORTUGUERO –(91.9KM)” : TRAMO I: LA ESPERANZA – WAPI (32.0KM)														
SUBTRAMO: 0+000 A 15+200														
		MANO DE OBRA			EQUIPO								MATERIALES	
Concepto de Obra		CALIFICADA	NO CALIFICADA	VIATICOS	Depreciación	Intereses Financieros	Reparaciones Generales	Combustible	Lubricantes	Llantas	Batería	Accesorios /Mantenimiento	NACIONALES	IMPORTADOS
TRABAJOS ADMINISTRATIVOS		8,066.51	3,889.53	4,433.49	7,773.97	3,630.59	4,543.19	14,958.01	2,619.31	2,223.99	346.80	886.26	0.00	0.00
Tiempo Ocioso del Equipo de Construcción		4,212.22	584.50	1,832.92	3,484.02	1,627.10	2,036.10	6,703.65	1,173.88	996.71	155.42	397.19	9,944.44	0.00
Adaptación al cambio climático														
MOVIMIENTO DE TIERRA		2,538.13	2,156.51	1,705.89	4,439.69	2,262.61	2,831.35	9,321.94	1,632.37	1,386.00	216.13	552.32	0.00	0.00
Abra y Destronque		37,566.17	15,502.22	19,776.47	158,036.05	73,805.81	92,358.03	304,079.51	53,247.61	45,211.14	7,050.08	18,016.66	12,156.76	0.00
Excavación en la Vía		6,472.55	0.00	2,517.10	17,855.09	8,338.66	10,434.71	34,355.25	6,015.98	5,108.01	796.53	2,035.54	0.00	0.00
Sub-excavación de Suelos Inadecuados		126,282.53	44,513.45	63,947.69	286,489.23	133,795.87	167,427.50	551,238.19	96,527.77	81,959.19	12,780.46	32,660.77	281,213.51	0.00
Excavación de Préstamo Caso II														
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO		34,401.66	31,853.97	23,996.41	84,651.45	39,533.82	49,471.25	162,879.11	28,521.89	24,217.19	3,776.35	9,650.56	658,387.84	0.00
Base de agregados granulares, estabilizada con cemento, f' c= 25 Kg/cm², a los 7 días (e=20cm)		27,993.60	18,431.20	17,030.14	62,030.74	28,969.53	36,251.46	119,354.28	20,900.23	17,745.83	2,767.23	7,071.72	50,096.85	0.00
Subbase de Agregados Granulares, (e=17cm)		1,568.33	182.70	670.81	15,369.05	7,177.63	8,981.84	29,571.81	5,178.34	4,396.80	685.62	1,752.12	9,023.79	92,169.62
Imprimación con Emulsión Asfáltica CSS 1H		1,092.38	0.00	424.82	1,459.08	681.42	852.70	2,807.43	491.61	417.41	65.09	166.34	21,059.35	0.00
Material de Secado		5,475.83	2,132.69	2,840.39	8,661.95	4,045.29	5,062.14	16,666.59	2,918.50	2,478.02	386.41	987.49	5,415.35	60,184.92
Riego de Liga con emulsión Asfáltica CRS-2P		33,882.20	7,836.20	15,788.48	153,020.72	71,463.56	89,427.02	294,429.45	51,557.78	43,776.35	6,826.35	17,444.89	217,225.12	1,193,612.99
Carpeta de Mezcla Asfáltica en caliente modificada con polímeros (e=7cm)		8,066.51	3,889.53	4,433.49	7,773.97	3,630.59	4,543.19	14,958.01	2,619.31	2,223.99	346.80	886.26	0.00	0.00
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DRENAJE MENOR		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Remoción y Almacenaje de Alcantarillas		1,090.96	2,524.88	1,265.89	2,976.94	1,390.29	1,739.76	5,727.98	1,003.03	851.65	132.80	339.38	0.00	0.00
Remoción de Cabezales y Aletones		1,001.65	780.80	649.80	2,456.60	1,147.28	1,435.67	4,726.79	827.71	702.79	109.59	280.06	0.00	0.00
Canales Menores de 4.0 m		297.78	184.98	177.46	374.10	174.71	218.63	719.82	126.05	107.02	16.69	42.65	0.00	0.00

Excavación para Estructuras de Drenaje Menor		4,163.60	8,320.01	4,392.52	10,602.74	4,951.68	6,196.36	20,400.90	3,572.42	3,033.25	472.99	1,208.75	0.00	0.00
Mampostería Clase A para Drenaje Menor		8,226.63	20,043.76	9,880.50	3,252.68	1,519.06	1,900.90	6,258.53	1,095.94	930.53	145.10	370.82	43,746.08	0.00
Tubo de Concreto Reforzado de 36" Ø (0.91m), Clase II		9,162.09	4,530.59	5,073.23	7,466.59	3,487.04	4,363.56	14,366.58	2,515.74	2,136.05	333.09	851.22	81,738.38	0.00
Tubería de Concreto Reforzado 42" Ø (1.07m), Clase II		540.97	796.71	475.95	774.73	361.81	452.76	1,490.67	261.03	221.64	34.56	88.32	8,694.65	0.00
Tubería de Concreto Reforzado 48" Ø (1.22m), Clase II		1,906.35	2,432.06	1,552.04	3,177.31	1,483.87	1,856.86	6,113.52	1,070.54	908.97	141.74	362.22	33,315.38	0.00
Tubería de Concreto Reforzado 60" Ø (1.52m), Clase II		1,034.55	901.54	702.84	2,268.79	1,059.57	1,325.90	4,365.41	764.43	649.06	101.21	258.65	19,899.06	0.00
Tubería de Concreto Reforzado 72" Ø (1.83m), Clase II		2,811.74	2,054.67	1,778.35	6,640.59	3,101.28	3,880.83	12,777.25	2,237.44	1,899.75	296.24	757.05	60,463.61	0.00
Tubería de Concreto Reforzado 72" Ø (1.83m), Clase III		746.05	545.12	471.84	1,761.92	822.85	1,029.68	3,390.13	593.65	504.05	78.60	200.86	18,869.16	0.00
Material de Lecho de Tubería Clase "B"		71.39	934.49	339.26	110.92	51.80	64.82	213.42	37.37	31.73	4.95	12.65	5,618.27	0.00
Material de Relleno de Alcantarillas		10,025.19	934.49	4,210.18	5,053.04	2,359.87	2,953.05	9,722.63	1,702.54	1,445.58	225.42	576.06	6,073.85	0.00
DRENAJE MAYOR														
CAJAS Y MUROS														
Remoción de Alcantarillas	170.43	394.55	197.79	465.15	217.23	271.84	895.00	156.72	133.07	20.75	53.03	0.00	0.00	170.43
Canales Menores de 4.0 m	112.45	346.24	159.14	350.08	163.49	204.59	673.60	117.95	100.15	15.62	39.91	0.00	0.00	112.45
Excavación para Estructuras de Drenaje Mayor	1,604.93	2,894.81	1,589.08	4,366.78	2,039.37	2,552.00	8,402.19	1,471.31	1,249.25	194.80	497.83	0.00	0.00	1,604.93
Concreto Clase "D", f'c= 350kg/cm2	16,334.87	24,021.07	14,359.47	9,464.92	4,420.30	5,531.41	18,211.60	3,189.05	2,707.74	422.24	1,079.03	132,904.19	8,092.91	16,334.87
Acero de Refuerzo Grado 60 FY= 4,200 Kg/Cm²	13,281.61	34,591.26	16,695.49	1,072.03	500.66	626.51	2,062.71	361.20	306.69	47.82	122.21	105,766.17	0.00	13,281.61
Mampostería Clase "A" para Drenaje Mayor	8,205.69	5,556.00	5,043.10	1,784.52	833.41	1,042.89	3,433.62	601.26	510.52	79.61	203.44	22,051.35	0.00	8,205.69
Tubos de Drenaje de PVC de 10 cm Φ X 230 cm	0.00	239.61	79.87	12.26	5.73	7.16	23.59	4.13	3.51	0.55	1.40	0.00	397.80	0.00
Zampeado de mampostería clase "A"	734.72	1,389.78	748.98	212.47	99.22	124.17	408.81	71.59	60.78	9.48	24.22	2,162.47	0.00	734.72
Filtro de Piedra Triturada de 3/4"	410.12	406.06	294.84	89.63	41.86	52.38	172.45	30.20	25.64	4.00	10.22	1,951.98	0.00	410.12
Mejoramiento con suelo cemento f'c= 21 Kg/cm2 a los 7 días de edad	851.69	712.01	568.55	1,727.48	806.77	1,009.56	3,323.87	582.05	494.20	77.06	196.94	9,594.57	0.00	851.69

DRENAJE MAYOR (PUEENTES)														
Excavación para estructuras (Drenaje Mayor)	2,547.20	4,594.73	2,522.15	6,931.27	3,237.03	4,050.71	13,336.56	2,335.38	1,982.91	309.21	790.19	0.00	0.00	2,547.20
Concreto Clase "A", f´c= 280kg/cm2	48,330.11	21,265.54	25,883.56	14,343.81	6,698.83	8,382.68	27,599.14	4,832.91	4,103.49	639.89	1,635.24	194,568.77	14,329.09	48,330.11
Concreto Clase "D", f´c= 350kg/cm2	4,759.56	7,800.98	4,451.26	2,980.68	1,392.03	1,741.94	5,735.17	1,004.29	852.72	132.97	339.81	41,925.48	2,512.64	4,759.56
Acero de Refuerzo Grado 60 FY= 4,200 Kg/Cm²	20,690.40	53,887.04	26,008.61	1,670.03	779.94	975.99	3,213.34	562.69	477.77	74.50	190.39	164,005.01	0.00	20,690.40
Junta de Expansión de Acero ASTM A-36 de 12.45 m. de longitud	525.55	239.61	284.25	88.15	41.17	51.52	169.61	29.70	25.22	3.93	10.05	88.73	178.02	525.55
LS de (9" x 6") x 3/4" x 12" para Fijación de Vigas	632.76	287.53	341.92	112.93	52.74	66.00	217.30	38.05	32.31	5.04	12.88	396.61	2,162.17	632.76
Pernos de 1"Ø x 18" con arandelas y tuercas (Acero AASHTO M170)	234.33	0.00	91.13	52.37	24.46	30.60	100.76	17.64	14.98	2.34	5.97	9,778.24	269.66	234.33
Pernos roscados de 1"Ø x 25" con roscas en extremos	88.18	0.00	34.29	13.09	6.11	7.65	25.19	4.41	3.75	0.58	1.49	3,410.54	168.54	88.18
Baranda Metálica (ASTM A-36)	689.11	373.74	392.57	54.58	25.49	31.90	105.01	18.39	15.61	2.43	6.22	27,205.87	0.00	689.11
Apoyo de Placa de Neopreno Dureza Shore 60 de 45 x 30 x 7.74 cm	3.43	2.94	2.31	6.28	2.93	3.67	12.08	2.12	1.80	0.28	0.72	0.00	6,678.94	3.43
Apoyo de Placa de Neopreno Dureza Shore 60 de 53.20 x 40 x 7.74 cm	3.44	2.94	2.32	6.28	2.93	3.67	12.08	2.12	1.80	0.28	0.72	0.00	7,184.92	3.44
Drenes de P.V.C. de 10 cm Ø x 120 cm de largo c/ 300 cm	3.23	215.65	73.14	11.03	5.15	6.45	21.23	3.72	3.16	0.49	1.26	0.00	204.60	3.23
Drenes de Acero Galvanizado de 10 cm Ø x 125 cm de largo c/ 500 cm	3.32	89.85	31.24	11.29	5.27	6.60	21.73	3.81	3.23	0.50	1.29	571.50	0.00	3.32
Filtro de Piedra Triturada de 3/4"	241.82	1,107.64	463.25	146.23	68.29	85.46	281.37	49.27	41.83	6.52	16.67	3,184.81	0.00	241.82
Viga de Concreto Tipo III de 20.46 m. de longitud. (Pretensada)	2,605.48	965.64	1,335.12	11,524.90	5,382.35	6,735.28	22,175.23	3,883.12	3,297.06	514.13	1,313.88	73,040.81	0.00	2,605.48
Viga de Concreto Tipo I de 25.46 m. de longitud. (Pretensada)	2,605.48	965.64	1,335.12	18,757.48	8,760.10	10,962.08	36,091.55	6,320.02	5,366.16	836.78	2,138.42	104,913.12	0.00	2,605.48
Bloque de Tierra Armada	19,885.48	965.64	8,055.12	11,543.30	5,390.94	6,746.03	22,210.63	3,889.32	3,302.32	514.95	1,315.98	203,014.53	62,166.22	19,885.48
Mejoramiento con suelo cemento f´c= 30 kg/cm2 a los 7 días de edad	120.28	100.55	80.29	243.74	113.83	142.44	468.98	82.12	69.73	10.87	27.79	1,354.34	0.00	120.28
Remoción de Puentes Vados	698.49	1,859.32	891.41	2,062.51	963.23	1,205.35	3,968.51	694.93	590.05	92.01	235.13	397.83	0.00	698.49
Puente Provisional	297.51	201.50	182.87	672.09	313.88	392.78	1,293.18	226.45	192.27	29.98	76.62	58,469.25	0.00	297.51
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL														
Señales Restrictivas de 61 x 61/ 30 x 61cms.	14.57	0.00	5.67	14.18	6.62	8.29	27.29	4.78	4.06	0.63	1.62	586.94	0.00	14.57
Señales Restrictivas de 137.2 x 91.4cms.	131.37	0.00	51.09	127.85	59.71	74.72	246.00	43.08	36.58	5.70	14.58	5,291.47	0.00	131.37

Señales Restrictivas de 91.4 x 61cms.	40.07	0.00	15.58	39.00	18.21	22.79	75.04	13.14	11.16	1.74	4.45	1,614.08	0.00	40.07
Señales Preventivas de 76.2 x 76.2cms.	224.85	0.00	87.44	218.83	102.20	127.89	421.06	73.73	62.60	9.76	24.95	9,056.89	0.00	224.85
Señales Preventivas de 57.1 x 76.2cms.	182.93	0.00	71.14	178.03	83.14	104.04	342.56	59.99	50.93	7.94	20.30	7,368.34	0.00	182.93
Señales Preventivas de 76.2 x 76.2/ 45.7 x 61 cms	50.69	0.00	19.71	49.34	23.04	28.83	94.93	16.62	14.11	2.20	5.62	2,041.86	0.00	50.69
Señales Preventivas de 30 x 90cms.	49.77	0.00	19.35	48.44	22.62	28.31	93.20	16.32	13.86	2.16	5.52	2,004.62	0.00	49.77
Señales de Información de Destino de 85 x 85cms	14.29	0.00	5.56	13.91	6.50	8.13	26.76	4.69	3.98	0.62	1.59	575.65	0.00	14.29
Señales de Información de Destino de 60 x 100cms	15.81	0.00	6.15	15.38	7.18	8.99	29.60	5.18	4.40	0.69	1.75	636.60	0.00	15.81
Señales de Información de Destino de 75 x 270cms	26.62	0.00	10.35	25.91	12.10	15.14	49.85	8.73	7.41	1.16	2.95	1,072.29	0.00	26.62
Señales de Información de Destino de 75 x 240cms	47.30	0.00	18.40	46.04	21.50	26.90	88.58	15.51	13.17	2.05	5.25	1,905.29	0.00	47.30
Señales de Información de Destino de 61 x 61 cms	7.40	0.00	2.88	7.20	3.36	4.21	13.85	2.43	2.06	0.32	0.82	297.98	0.00	7.40
Señales de Información de Destino de 240 x 40cms	25.22	0.00	9.81	24.54	11.46	14.34	47.23	8.27	7.02	1.09	2.80	1,015.85	0.00	25.22
Señales de Información de Destino de 80 x 240cms	25.22	0.00	9.81	24.54	11.46	14.34	47.23	8.27	7.02	1.09	2.80	1,015.85	0.00	25.22
Señal de Escuela de 76.2 x 76.2 / 31.7 x 76.2cms	32.45	0.00	12.62	31.58	14.75	18.46	60.77	10.64	9.03	1.41	3.60	1,307.07	0.00	32.45
Señal de Escuela de 91.4x30.5/137.2x91.4cms	59.86	0.00	23.28	58.25	27.21	34.04	112.09	19.63	16.67	2.60	6.64	2,410.96	0.00	59.86
Señal de Escuela de 76.2 x 76.2	45.73	0.00	17.78	44.51	20.79	26.01	85.64	15.00	12.73	1.99	5.07	1,842.08	0.00	45.73
Línea Continua Central, 12 cm de ancho	2,768.31	0.00	1,076.56	530.44	247.73	310.00	1,020.63	178.72	151.75	23.66	60.47	5,651.10	0.00	2,768.31
Línea Discontinua al Centro	50.92	0.00	19.80	9.76	4.56	5.70	18.77	3.29	2.79	0.44	1.11	103.94	0.00	50.92
Línea Continua de Bordes, 10 cm	4,998.37	0.00	1,943.81	956.38	446.65	558.92	1,840.19	322.24	273.60	42.66	109.03	10,197.56	0.00	4,998.37
Línea Intermitente a los lados	119.65	0.00	46.53	22.93	10.71	13.40	44.11	7.72	6.56	1.02	2.61	243.93	0.00	119.65
Marcas de Tránsito Reflectorizadas (Simbología de Pavimentos: Palabras, cruces peatonales y retenidas)	860.67	0.00	334.71	164.93	77.02	96.39	317.34	55.57	47.18	7.36	18.80	1,755.82	0.00	860.67
Marcadores Reflectivos Capitaluces (Ojos de Gato)	3,623.37	0.00	1,409.09	694.34	324.27	405.78	1,336.00	233.95	198.64	30.97	79.16	7,390.64	0.00	3,623.37
Defensa Lateral Metálica(Flex Beam)	5,326.55	0.00	2,071.43	5,184.05	2,421.05	3,029.62	9,974.72	1,746.68	1,483.06	231.26	591.00	214,547.46	0.00	5,326.55
Postes Guías (Alcantarillas, Cajas, curvas y tramos peligrosos)	2,367.51	0.00	920.70	230.42	107.61	134.66	443.35	77.64	65.92	10.28	26.27	17,537.15	0.00	2,367.51
Postes de delimitación del Derecho de vía	185.38	0.00	72.09	18.04	8.43	10.54	34.71	6.08	5.16	0.80	2.06	1,373.15	0.00	185.38
Poste de Kilometraje	85.12	0.00	33.10	8.28	3.87	4.84	15.94	2.79	2.37	0.37	0.94	630.53	0.00	85.12

Postes indicadores de Subdrén	423.71	0.00	164.78	41.24	19.26	24.10	79.35	13.89	11.80	1.84	4.70	3,138.64	0.00	423.71
MISCELANEOS														
Remoción de Cerca Existente	14,008.96	21,245.87	12,529.89	3,668.88	1,713.44	2,144.14	7,059.35	1,236.17	1,049.60	163.67	418.27	0.00	0.00	14,008.96
Reubicación de Tendido Eléctrico	37,127.46	0.00	14,438.46	2,245.05	1,048.48	1,312.03	4,319.73	756.43	642.27	100.15	255.94	1,525.72	0.00	37,127.46
Sistema de Sub Dren Tipo Francés	8,522.82	16,384.47	8,775.92	7,124.14	3,327.11	4,163.43	13,707.67	2,400.36	2,038.08	317.81	812.18	77,677.09	38,784.55	8,522.82
Sistema de Sub Dren de tubería perforada de 8" PVC	1,704.45	119.81	702.78	158.89	74.21	92.86	305.72	53.54	45.46	7.09	18.11	0.00	9,075.97	1,704.45
Cerca y Portones de Alambres de Púas	2,601.86	48,199.09	17,078.20	2,984.58	1,393.85	1,744.22	5,742.67	1,005.60	853.83	133.14	340.25	70,467.76	0.00	2,601.86
Losetas Peatonales	299.23	60.11	136.40	275.91	128.86	161.25	530.88	92.96	78.93	12.31	31.45	1,129.32	0.00	299.23
Losetas Vehiculares	373.81	42.40	159.50	191.36	89.37	111.83	368.20	64.48	54.74	8.54	21.82	2,606.61	0.00	373.81
Concreto f'c = 210 Kg/cm² (Bordillos para Bahías y Bordillos en Terraplen)	29,438.35	11,424.33	15,256.36	2,729.45	1,274.70	1,595.12	5,251.77	919.64	780.84	121.76	311.17	48,616.30	0.00	29,438.35
Concreto f'c = 210 Kg/cm² (Bordillo para cuneta)	6,814.10	9,536.07	5,828.65	1,078.70	503.77	630.41	2,075.55	363.45	308.60	48.12	122.98	19,213.71	0.00	6,814.10
Cuneta Triangular, Revestida de Mampostería	14,535.42	34,026.61	16,994.87	6,547.30	3,057.71	3,826.31	12,597.75	2,206.00	1,873.06	292.08	746.41	107,489.31	0.00	14,535.42
Contracuneta de Mampostería	26,218.13	59.26	10,215.69	2,937.47	1,371.85	1,716.69	5,652.03	989.73	840.35	131.04	334.88	37,502.94	0.00	26,218.13
Caseta de Buses	6,578.75	9,225.05	5,633.42	470.22	219.60	274.80	904.76	158.43	134.52	20.98	53.61	15,870.56	0.00	6,578.75
TRABAJOS AMBIENTALES Y SOCIALES														
Siembra y Mantenimiento de Grama Vetiver.	0.00	162.83	54.28	7.72	3.60	4.51	14.85	2.60	2.21	0.34	0.88	366.41	0.00	0.00
Siembra de Plantas Forestales	32.11	93.69	43.73	38.31	17.89	22.39	73.71	12.91	10.96	1.71	4.37	2,086.82	0.00	32.11
Siembra de Plantas Frutales	122.09	0.00	47.48	38.31	17.89	22.39	73.71	12.91	10.96	1.71	4.37	2,086.82	0.00	122.09
Taller de capacitación de Seguridad e higiene laboral	1,989.70	0.00	773.77	47.98	22.40	28.04	92.31	16.16	13.73	2.14	5.47	167.23	0.00	1,989.70
Talleres de Educación Vial-Ambiental	3,007.20	0.00	1,169.47	45.25	21.13	26.44	87.07	15.25	12.95	2.02	5.16	708.07	0.00	3,007.20
Mantenimiento de Plantas (Forestal y frutal)	365.40	0.00	142.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	507.51	0.00	365.40
Regente Forestal	2,592.00	0.00	1,008.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,592.00
Reuniones Comunitarias	360.00	0.00	140.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	500.00	0.00	360.00
Especialista Ambiental y Logística para Funcionamiento. (Contratista)	8,064.00	0.00	3,136.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8,064.00
Especialista Social (Contratista)	7,056.00	0.00	2,744.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,056.00
Especialista Ambiental de la Supervisión.	11,520.00	0.00	4,480.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11,520.00
Permisos Ambientales Varios.	1,800.00	0.00	700.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,500.00	0.00	1,800.00
Obras para Captación de Agua.	1,080.00	0.00	420.00	735.73	343.60	429.97	1,415.63	247.89	210.48	32.82	83.88	5,000.00	0.00	1,080.00

Encuentro Territorial de Buenas Prácticas Socio-Ambientales.	720.00	0.00	280.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,000.00	0.00	720.00
Convenio de colaboración Técnico Interinstitucional MTI - Policía Nacional implementación Plan Ed Vial.	720.00	0.00	280.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,000.00	0.00	720.00
Convenio de Colaboración Técnico Interinstitucional MTI - GRACCS	720.00	0.00	280.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,000.00	0.00	720.00
Caseta de Control y Equipamiento	4,860.00	0.00	1,890.00	3,310.79	1,546.20	1,934.86	6,370.34	1,115.52	947.15	147.70	377.44	22,500.00	0.00	4,860.00
Apoyo Guarda Parques	1,008.00	0.00	392.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,400.00	0.00	1,008.00
Divulgación	180.00	0.00	70.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	250.00	0.00	180.00
Seguimiento Arqueológico	1,080.00	0.00	420.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,500.00	0.00	1,080.00
Plan de Reasentamiento Involuntario Abreviado (PRIA)	37,524.32	0.00	14,624.46	25,618.26	11,964.21	14,971.59	49,292.47	8,631.64	7,328.90	1,142.85	2,920.57	174,100.69	0.00	37,524.32
Capacitación de Mujeres en Maquinarias Pesadas	217.94	0.00	84.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	300.00	0.00	217.94
Valor de la Obra sin escalamiento	11,578,067.79	732,348.54	488,124.53	447,541.36	1,010,047.99	471,900.62	590,520.04	1,944,227.90	340,455.33	289,071.67	45,076.85	115,195.17	3,605,384.23	1,498,173.56
Escalamiento 3%	330,424.64	19,051.53	14,501.82	12,242.87	29,068.43	13,581.18	16,995.02	55,954.38	9,798.22	8,319.41	1,297.30	3,315.29	101,353.99	44,945.21
Total escalamiento sin IMP	11,908,492.43	751,400.07	502,626.35	459,784.23	1,039,116.42	485,481.80	607,515.06	2,000,182.28	350,253.55	297,391.08	46,374.15	118,510.46	3,706,738.22	1,543,118.77
Impuesto Municipal 1%	119084.92	7514.00	5026.26	4597.84	10391.16	4854.82	6075.15	20001.82	3502.54	2973.91	463.74	1185.10	37067.38	15431.19
IVA 15%	1786273.86	112,710.01	75,393.95	68,967.63	155,867.46	72,822.27	91,127.26	300,027.34	52,538.03	44,608.66	6,956.12	17,776.57	556,010.73	231,467.82
Total Financiero U\$	13,813,851.22	871,624.08	583,046.57	533,349.71	1,205,375.05	563,158.89	704,717.47	2,320,211.45	406,294.12	344,973.65	53,794.01	137,472.13	4,299,816.33	1,790,017.77
Factores		0.820	0.540	0.985	1.015	0.985	1.015	0.89	0.79	0.77	1.015	1.015	0.985	1.015
Total Económico \$	11,160,598.51	616,148.06	271,418.23	452,887.47	1,054,703.17	478,199.57	616,627.78	1,780,162.23	276,700.30	228,991.13	47,069.76	120,288.11	3,651,137.14	1,566,265.55

Costos	Financiero \$	Económico \$
Construcción	13,813,851.22	11,160,598.51
Supervisión	774,866.52	626,036.43
Total	14,588,717.74	11,786,634.94
Costo/km	959,784.06	775,436.51

Costos totales del proyecto 15+200 A 32+200

[illegible]

Base de agregados granulares, estabilizada con cemento, f'c= 25 Kg/cm², a los 7 días (e=20cm)		46,161.00	42,106.81	31,987.10	114,557.40	53,500.46	66,948.62	220,421.60	38,598.21	32,772.72	5,110.48	13,059.94	870,302.99	0.00
Subbase de Agregados Granulares, (e=17cm)		24,531.90	16,142.22	14,920.93	54,395.79	25,403.86	31,789.51	104,663.75	18,327.75	15,561.61	2,426.63	6,201.31	44,035.55	0.00
Imprimación con Emulsión Asfáltica CSS 1H		1,707.58	198.88	730.35	17,197.67	8,031.64	10,050.51	33,090.30	5,794.47	4,919.93	767.20	1,960.59	9,824.79	100,351.04
Material de Secado		1,193.74	0.00	464.23	1,594.45	744.64	931.82	3,067.91	537.23	456.14	71.13	181.77	23,022.43	0.00
Riego de Liga con emulsión Asfáltica CRS-2P		6,071.08	2,367.96	3,150.30	9,573.92	4,471.20	5,595.11	18,421.32	3,225.77	2,738.92	427.10	1,091.46	5,895.60	65,522.07
Carpeta de Mezcla Asfáltica en caliente modificada con polímeros (e=5cm)		37,462.04	8,527.18	17,410.96	168,955.29	78,905.30	98,739.36	325,089.39	56,926.67	48,334.94	7,537.20	19,261.49	236,384.10	1,298,888.18
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DRENAJE MENOR														
Remoción de Alcantarillas	1,363.74	3,156.20	1,582.41	3,721.18	1,737.86	2,174.70	7,159.98	1,253.79	1,064.56	166.00	424.23	0.00	0.00	1,363.74
Remoción de Cabezales y Aletones	1,252.07	976.00	812.25	3,070.75	1,434.10	1,794.58	5,908.48	1,034.64	878.49	136.99	350.08	0.00	0.00	1,252.07
Canales Menores de 4.0 m	411.81	256.03	245.49	517.84	241.84	302.63	996.38	174.48	148.14	23.10	59.04	0.00	0.00	411.81
Excavación para Estructuras de Drenaje Menor	4,433.70	8,859.58	4,677.41	11,290.43	5,272.84	6,598.25	21,724.08	3,804.12	3,229.98	503.67	1,287.15	0.00	0.00	4,433.70

[illegible]

[illegible]

Excavacion para estructuras (Drenaje Mayor)	5,968.56	10,766.34	5,909.89	16,240.40	7,584.57	9,491.07	31,248.40	5,471.93	4,646.07	724.49	1,851.46	0.00	0.00	5,968.56
Concreto Clase "A", f'c= 280kg/cm2	139,594.39	61,250.74	74,703.62	42,747.71	19,963.99	24,982.24	82,251.51	14,403.13	12,229.32	1,907.00	4,873.39	560,412.86	41,271.81	139,594.39
Concreto Clase "D", f'c= 350kg/cm2	12,830.66	20,896.60	11,955.23	8,280.52	3,867.16	4,839.23	15,932.68	2,789.98	2,368.90	369.40	944.01	112,306.42	6,730.63	12,830.66
Acero de Refuerzo Grado 60 FY= 4,200 Kg/Cm²	53,520.27	139,056.41	67,165.57	4,721.77	2,205.15	2,759.45	9,085.22	1,590.92	1,350.81	210.64	538.30	423,217.63	0.00	53,520.27
Junta de Expansión de Acero ASTM A-36 de 12.45 m. de longitud	1,313.94	599.03	710.65	220.58	103.02	128.91	424.43	74.32	63.11	9.84	25.15	221.82	445.05	1,313.94
LS de (9" x 6") x 3/4" x 12" para Fijación de Vigas	1,265.99	575.07	684.02	227.41	106.20	132.90	437.55	76.62	65.06	10.14	25.93	793.22	4,324.34	1,265.99
LS de (9" x 6") x 3/4" x 12" para Fijación de Vigas	1,265.99	575.07	684.02	227.41	106.20	132.90	437.55	76.62	65.06	10.14	25.93	24,445.59	674.16	1,265.99
Pernos de 1"Ø x 18" con arandelas y tuercas (Acero AASHTO M170)	585.82	0.00	227.82	130.92	61.14	76.51	251.90	44.11	37.45	5.84	14.92	6,821.07	337.08	585.82
Pernos roscados de 1"Ø x 25" con roscas en extremos	176.36	0.00	68.59	26.18	12.23	15.30	50.38	8.82	7.49	1.17	2.98	69,883.19	0.00	176.36
Baranda Metálica (ASTM A-36)	1,286.34	551.37	684.03	144.81	67.63	84.63	278.64	48.79	41.43	6.46	16.51	0.00	20,036.81	1,286.34
Apoyo de Placa de Neopreno Dureza Shore 60 de 45 x 30 x 7.74 cm	15.93	2.94	7.17	18.84	8.80	11.01	36.24	6.35	5.39	0.84	2.15	0.00	7,184.92	15.93
Apoyo de Placa de Neopreno Dureza	5.99	0.24	2.41	6.28	2.93	3.67	12.08	2.12	1.80	0.28	0.72	0.00	9,164.71	5.99

[illegible]

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL														
Señales Restrictivas de 61 x 61/ 30 x 61cms.	43.72	0.00	17.00	42.54	19.87	24.86	81.86	14.33	12.17	1.90	4.85	1,760.81	0.00	43.72
Señales Restrictivas de 137.2 x 91.4cms.	114.95	0.00	44.70	111.87	52.25	65.38	215.25	37.69	32.00	4.99	12.75	4,630.03	0.00	114.95
Señales Restrictivas de 91.4 x 61cms.	54.64	0.00	21.25	53.18	24.84	31.08	102.33	17.92	15.21	2.37	6.06	2,201.02	0.00	54.64
Señales Preventivas de 76.2 x 76.2cms.	266.78	0.00	103.75	259.63	121.25	151.73	499.56	87.48	74.28	11.58	29.60	10,745.46	0.00	266.78
Señales Preventivas de 57.1 x 76.2cms.	140.06	0.00	54.47	136.31	63.66	79.66	262.27	45.93	38.99	6.08	15.54	5,641.38	0.00	140.06
Señales Preventivas de 76.2 x 76.2/ 45.7 x 61 cms	39.43	0.00	15.33	38.37	17.92	22.43	73.83	12.93	10.98	1.71	4.37	1,588.12	0.00	39.43
Señales Preventivas de 30 x 90cms.	124.42	0.00	48.39	121.09	56.55	70.77	232.99	40.80	34.64	5.40	13.80	5,011.54	0.00	124.42
Señales de Información de Destino de 85 x 85cms	19.06	0.00	7.41	18.55	8.66	10.84	35.68	6.25	5.31	0.83	2.11	767.53	0.00	19.06
Señales de Información de Destino de 60 x 100cms	11.85	0.00	4.61	11.54	5.39	6.74	22.20	3.89	3.30	0.51	1.31	477.45	0.00	11.85
Señales de Información de Destino de 61 x 61 cms	9.86	0.00	3.84	9.60	4.48	5.61	18.47	3.23	2.75	0.43	1.09	397.31	0.00	9.86
Señales de Información de	63.05	0.00	24.52	61.36	28.66	35.86	118.07	20.68	17.55	2.74	7.00	2,539.63	0.00	63.05

Destino de 240 x 40cms														
Señales de Información de Destino de 80 x 240cms	50.44	0.00	19.62	49.09	22.93	28.69	94.45	16.54	14.04	2.19	5.60	2,031.71	0.00	50.44
Señal de Escuela de 76.2 x 76.2 / 31.7 x 76.2cms	32.45	0.00	12.62	31.58	14.75	18.46	60.77	10.64	9.03	1.41	3.60	1,307.07	0.00	32.45
Señal de Escuela de 91.4x30.5/137.2x91.4cms	59.86	0.00	23.28	58.25	27.21	34.04	112.09	19.63	16.67	2.60	6.64	2,410.96	0.00	59.86
Señal de Escuela de 76.2 x 76.2	45.73	0.00	17.78	44.51	20.79	26.01	85.64	15.00	12.73	1.99	5.07	1,842.08	0.00	45.73
Línea Continua Central, 12 cm de ancho	2,832.67	0.00	1,101.59	542.78	253.49	317.20	1,044.36	182.88	155.28	24.21	61.88	5,782.49	0.00	2,832.67
Línea Discontinua al Centro	85.16	0.00	33.12	16.32	7.62	9.54	31.40	5.50	4.67	0.73	1.86	173.84	0.00	85.16
Línea Continua de Bordes, 10 cm	5,524.52	0.00	2,148.42	1,057.06	493.66	617.75	2,033.90	356.16	302.40	47.16	120.51	11,270.99	0.00	5,524.52
Línea Intermitente a los lados	184.85	0.00	71.89	35.42	16.54	20.70	68.15	11.93	10.13	1.58	4.04	376.87	0.00	184.85
Marcas de Tránsito Reflectorizadas (Simbología de Pavimentos: Palabras, cruces peatonales y retenidas)	1,722.97	0.00	670.04	330.17	154.20	192.95	635.28	111.25	94.46	14.73	37.64	3,514.98	0.00	1,722.97
Marcadores Reflectivos Captaluces (Ojos de Gato)	3,917.15	0.00	1,523.34	750.64	350.56	438.68	1,444.32	252.92	214.74	33.49	85.58	7,989.88	0.00	3,917.15

Defensa Lateral Metálica(Flex Beam)	7,305.84	0.00	2,841.16	7,110.40	3,320.69	4,155.40	13,681.23	2,395.73	2,034.15	317.20	810.61	294,271.34	0.00	7,305.84
Postes Guías (Alcantarillas, Cajas, curvas y tramos peligrosos)	3,416.20	0.00	1,328.52	332.48	155.27	194.31	639.73	112.02	95.12	14.83	37.90	25,305.28	0.00	3,416.20
Postes de delimitación del Derecho de vía	201.26	0.00	78.27	19.59	9.15	11.45	37.69	6.60	5.60	0.87	2.23	1,490.85	0.00	201.26
Poste de Kilometraje	96.47	0.00	37.52	9.39	4.38	5.49	18.06	3.16	2.69	0.42	1.07	714.60	0.00	96.47
Postes Indicadores de Subdrenes	444.90	0.00	173.02	43.30	20.22	25.30	83.31	14.59	12.39	1.93	4.94	3,295.57	0.00	444.90
MISCELANEOS														
Remoción de Cerca Existente	15,483.62	23,482.25	13,848.82	4,055.08	1,893.80	2,369.84	7,802.44	1,366.29	1,160.08	180.90	462.29	0.00	0.00	15,483.62
Reubicación de Tendido Eléctrico	56,448.90	0.00	21,952.35	3,413.39	1,594.12	1,994.82	6,567.75	1,150.08	976.51	152.27	389.14	2,319.72	0.00	56,448.90
Sistema de Sub Dren Tipo Francés	8,670.23	16,761.08	8,958.78	7,249.34	3,385.58	4,236.60	13,948.56	2,442.54	2,073.90	323.40	826.45	79,763.26	39,830.76	8,670.23
Sistema de Sub Dren de tubería perforada de 8" PVC	1,704.45	119.81	702.78	158.89	74.21	92.86	305.72	53.54	45.46	7.09	18.11	0.00	9,075.97	1,704.45
Cerca y Portones de Alambres de Púas	2,875.73	53,272.69	18,875.90	3,298.74	1,540.57	1,927.82	6,347.16	1,111.46	943.71	147.16	376.07	77,885.42	0.00	2,875.73
Andén de Concreto (f'c = 245 Kg/cm²)	14,973.50	26,536.73	14,668.60	3,809.04	1,778.89	2,226.05	7,329.04	1,283.39	1,089.70	169.92	434.24	76,271.54	0.00	14,973.50
Concreto f'c = 210 Kg/cm² (Bordillos separadores entre Anden y Rodamiento)	13,026.17	18,205.22	11,134.14	2,139.00	998.95	1,250.05	4,115.68	720.70	611.93	95.42	243.85	36,688.53	0.00	13,026.17
Losetas Peatonales	299.23	60.11	136.40	275.91	128.86	161.25	530.88	92.96	78.93	12.31	31.45	1,129.32	0.00	299.23

Losetas Vehiculares	373.81	42.40	159.50	191.36	89.37	111.83	368.20	64.48	54.74	8.54	21.82	2,606.61	0.00	373.81
Concreto f'c = 210 Kg/cm² (Bordillos para Bahías y Bordillos en Terraplen)	37,870.63	14,685.16	19,622.52	3,644.22	1,701.92	2,129.72	7,011.90	1,227.86	1,042.54	162.57	415.45	62,506.38	0.00	37,870.63
Concreto f'c = 210 Kg/cm² (Bordillo para cuneta)	2,963.63	4,141.93	2,533.20	486.65	227.27	284.40	936.37	163.97	139.22	21.71	55.48	8,347.31	0.00	2,963.63
Cuneta Triangular, Revestida de Mampostería	11,636.91	71,496.10	28,357.50	18,346.54	8,568.18	10,721.92	35,300.85	6,181.56	5,248.60	818.45	2,091.57	241,692.54	0.00	11,636.91
Contracuneta de Mampostería	35,417.47	80.00	13,800.13	4,073.77	1,902.53	2,380.76	7,838.40	1,372.59	1,165.43	181.73	464.42	50,620.55	0.00	35,417.47
Caseta de Buses	8,458.39	11,860.78	7,242.97	604.57	282.35	353.32	1,163.27	203.70	172.96	26.97	68.92	20,811.47	0.00	8,458.39
TRABAJO AMBIENTALES Y SOCIALES														
Engramado (Sembrado Por Medio de Estolones)	0.00	200.58	66.86	9.51	4.44	5.56	18.29	3.20	2.72	0.42	1.08	451.38	0.00	0.00
Siembra de Plantas Forestales	32.11	93.70	43.73	38.31	17.89	22.39	73.71	12.91	10.96	1.71	4.37	2,086.82	0.00	32.11
Siembra de Plantas Frutales	122.09	0.00	47.48	38.31	17.89	22.39	73.70	12.91	10.96	1.71	4.37	2,086.82	0.00	122.09
Talleres de Capacitación de Seguridad e Higiene Laboral.	1,989.70	0.00	773.77	47.98	22.41	28.04	92.32	16.17	13.73	2.14	5.47	167.23	0.00	1,989.70
Talleres de Educación Vial-Ambiental.	3,007.20	0.00	1,169.47	45.25	21.13	26.45	87.06	15.25	12.95	2.02	5.16	708.07	0.00	3,007.20

Mantenimiento de Plantas (Forestal y frutal)	365.40	0.00	142.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	507.51	0.00	365.40
Regente Forestal	2,524.26	0.00	1,008.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,524.26
Reuniones Comunitarias	360.00	0.00	140.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	500.00	0.00	360.00
Especialista Ambiental y Logística para Funcionamiento. (Contratista)	8,064.00	0.00	3,136.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8,064.00
Especialista Social (Contratista)	7,056.00	0.00	2,744.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,056.00
Especialista Ambiental de la Supervisión.	11,520.00	0.00	4,480.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11,520.00
Permisos Ambientales Varios.	1,800.00	0.00	700.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,500.00	0.00	1,800.00
Obras para Captación de Agua.	1,080.00	0.00	420.00	735.73	343.60	429.97	1,415.63	247.89	210.48	32.82	83.88	5,000.00	0.00	1,080.00
Encuentro Territorial de Buenas Prácticas Socio-Ambientales.	720.00	0.00	280.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,000.00	0.00	720.00
Convenio de colaboración Técnico Interinstitucional MTI - Policía Nacional implementación Plan Ed Vial.	720.00	0.00	280.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,000.00	0.00	720.00
Convenio de Colaboración Técnico Interinstitucional MTI - GRACCS	720.00	0.00	280.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,000.00	0.00	720.00

Apoyo Guarda Parques	1,008.00	0.00	392.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,400.00	0.00	1,008.00
Divulgación	180.00	0.00	70.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	250.00	0.00	180.00
Seguimiento Arqueológico	1,160.53	0.00	420.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,500.00	0.00	1,160.53
Capacitación de Mujeres en Maquinarias Pesadas	216.00	0.00	84.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	300.00	0.00	216.00
Valor de la Obra sin escalamiento	15,635,609.34	1,018,210.68	748,753.28	645,550.31	1,245,055.48	583,551.20	730,235.75	2,404,227.49	421,006.24	357,465.33	55,742.01	142,450.05	5,556,868.99	1,726,492.53
Escalamiento 3%	463,939.84	28,898.60	22,319.55	18,678.19	36,986.47	17,335.98	21,693.65	71,424.15	12,507.14	10,619.48	1,655.97	4,231.87	165,794.00	51,794.78
Total escalamiento sin IMP	16,099,549.18	1,047,109.28	771,072.83	664,228.50	1,282,041.95	600,887.18	751,929.40	2,475,651.64	433,513.38	368,084.81	57,397.98	146,681.92	5,722,662.99	1,778,287.31
Impuesto Municipal 1%	160,995.49	10471.09	7710.73	6642.29	12820.42	6008.87	7519.29	24756.52	4335.13	3680.85	573.98	1466.82	57226.63	17782.87
IVA 15%	2,414,932.38	157,066.39	115,660.92	99,634.28	192,306.29	90,133.08	112,789.41	371,347.75	65,027.01	55,212.72	8,609.70	22,002.29	858,399.45	266,743.10
Total Financiero U\$	18,675,477.05	1,214,646.76	894,444.48	770,505.07	1,487,168.66	697,029.13	872,238.10	2,871,755.91	502,875.52	426,978.39	66,581.66	170,151.02	6,638,289.07	2,062,813.27
Tipo de cambio	30.1676													
Factores		0.820	0.540	0.985	1.015	0.985	1.015	0.890	0.790	0.77	1.015	1.015	0.985	1.015
Total Económico \$	15,063,785.41	858,629.61	416,379.33	654,265.08	1,301,272.58	591,873.88	763,208.34	2,203,329.96	342,475.57	283,425.31	58,258.95	148,882.15	5,636,823.05	1,804,961.62

Costos	Financiero \$	Económico \$
Construcción	18,675,477.05	15,063,785.41
Supervisión	774,866.52	624,317.75

Total	19,450,343.57	15,688,103.16
Costo/km	1,157,758.55	933,815.66

Índice de Anexo

ANEXO I	1
I.I Fotografía de Visita de Campos.....	2
I.II Cronograma de Ejecución	12
TABLA II.8	13
Características de la Flota de Vehículos	13
TABLA II. 9	15
COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR.....	15
TABLA II.10.	15
PASAJEROS Y COSTO DE TIEMPO POR TIPO DE VEHICULO	15
TABLA VI.11	16
COSTOS DE CONSTRUCCION Y SUPERVISION FINANCIERO Y ECONOMICO	16
ANEXO II	18
TABLA Nº.19.	21
INDICADORES ECONOMICOS MEZCLA ASFALTICA Y LOSAS CORTAS A 20 AÑOS.....	21
TABLA Nº.20.	22
INDICADORES ECONOMICOS MEZCLA ASFALTICA Y LOSAS CORTAS A 15 AÑOS.....	22
TABLA Nº.21.	23
INDICADORES ECONOMICOS MEZCLA ASFALTICA Y LOSAS CORTAS A 10 AÑOS.....	23
TABLA Nº.22.	24
LUJO DE COSTOS Y BENEFICIOS. ALTERNATIVA MEZCLA ASFALTICA ...	24
TABLA Nº.23.	25
FLUJO DE COSTOS Y BENEFICIOS. ALTERNATIVA CONCRETO	25
TABLA Nº.24.	26
ANALISIS DE SENSIBILIDAD A 20 AÑOS.....	26
TABLA Nº.25.	28
ANALISIS DEL MOMENTO OPTIMO DE LA INVERSION	28
Tabla III.I.....	32
Tabla Nº.4. Proyección del Tráfico Normal	33

Tabla N°.5.....	34
Proyección del Tráfico Normal.....	34
Tabla N°..10.....	35
Subtramo N° 1: La Esperanza - Wapy.....	35
Tabla N°.11.....	36
Tráfico Total Concreto Hidráulico	36
Tabla N°12 Matriz Origen y Destino	37
Mapa de Productores entrevistados.	39
Mapa Uso Actual del Suelo.....	40
Mapa Conflicto de uso del suelo.....	41
Mapa Incidencia de La Pobreza Extrema	42
Mapa Amenazas Naturales.....	43
Mapa Corredores viales.....	44
ANEXO III	47
Mapa de Micro Localización	48
Mapa de Macro Localización	49
Mapa de Zonificación.....	50
Sección Típica Rural.....	51
Sección Típica Urbana	52
Mapa de Red de Comunicaciones.....	53
Mapa de Área de Influencia	54
Mapa de Google :	55
Mapa Red Vial 2012	56
Costos totales del proyecto 00+000 A 15+200	58
Costos totales del proyecto 15+200 A 32+200	64